

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia



**CRONOLOGÍA DE LA ODONTOGÉNESIS DE LOS
DIENTES PERMANENTES EN NIÑOS DE LA
COMUNIDAD DE MADRID: APLICACIÓN A LA
ESTIMACIÓN DE LA EDAD DENTARIA.**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Gonzalo Feijoó García

Bajo la dirección de los doctores

Elena Barbería Leache
Joaquín de Nova García

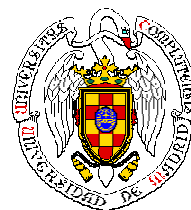
Madrid, 2011

ISBN: 978-84-694-1423-1

© Gonzalo Feijoó García, 2010



Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Odontología



Departamento de Profilaxis, Odontopediatria y Ortodoncia.

**Cronología de la odontogénesis de los dientes
permanentes en niños de la Comunidad de
Madrid. Aplicación a la estimación de la edad
dentaria.**

Tesis Doctoral

Directores:

Profa. Dra. Elena Barbería Leache
Prof. Dr. M. Joaquín De Nova García

Gonzalo Feijóo García
Madrid 2010

Índice

1. <u>Introducción y justificación</u>	1
2. <u>Revisión bibliográfica</u>	7
2.1. Formación dentaria, aspectos histológicos	8
2.2. Métodos de estudio de la formación dentaria	22
2.2.1. Métodos basados en radiografías intraorales y extraorales laterales	22
Método de Morrees	22
Método de Nolla	24
Método de Kvaal	27
2.2.2. Métodos basados en radiografías panorámicas	29
Método de Haavikko	29
Método de Liliequist y Lundberg	29
Método de Demirjian	30
Método de Gustafson y Koch	33
Método de Kullman	33
Método de Cameriere	34
2.2.3. Ventajas del método de Demirjian	36
2.3. Maduración dentaria según Demirjian, análisis por poblaciones	38
2.3.1. Estudios en poblaciones europeas	38
2.3.2. Estudios en poblaciones americanas	50
2.3.3. Estudios en poblaciones asiáticas	53
2.3.4. Estudios en poblaciones australianas y neozelandesas	58
2.3.5. Estudios en poblaciones africanas y medio-orientales	61
3. <u>Objetivos</u>	64
3.1. Objetivo general	65
3.2. Objetivos específicos	65

4. Material y métodos	66
4.1. Muestra	67
4.2. Método de Demirjian	78
4.2.1. Determinación del estadio de desarrollo	78
4.2.2. Determinación de la edad dentaria	85
4.3. Metodología de análisis de las radiografías	89
4.4. Método de análisis estadístico	90
5. Resultados	91
5.1. Muestra	91
5.2. Desarrollo dentario en el conjunto de la muestra	93
5.2.1. Comparación entre dientes homólogos de la misma arcada	93
5.2.2. Comparación entre dientes antagonistas	103
5.3. Desarrollo dentario en niños y niñas. Comparación en relación al sexo	116
5.4. Comparación entre edad cronológica y edad dentaria	157
5.4.1. Niños	157
5.4.2. Niñas	160
5.5. Curvas y tablas de maduración específicas	163
6. Discusión	168
6.1. Metodología empleada	170
6.2. Cronología del desarrollo dentario	173
6.2.1. Dientes maxilares	173
6.2.2. Dientes mandibulares	176
6.3. Comparación de edad cronológica con edad dentaria	185
7. Conclusiones	189
8. Bibliografía	192
9. Anexo	207

1.Introducción y Justificación

La formación de los dientes permanentes es un parámetro que puede adquirir notable importancia desde diversos puntos de vista. Desde una perspectiva clínica el análisis de la maduración dentaria es una herramienta diagnóstica fundamental. El grado de desarrollo dentario es determinante a la hora de realizar el diagnóstico, establecer el plan de tratamiento y plantear el pronóstico de determinados procesos patológicos.

La cronología del desarrollo coronario, entre otros, nos orienta acerca del momento, magnitud y duración en que determinados agentes etiológicos han podido dejar su impronta indeleble en forma de alteraciones del desarrollo del esmalte (1), manifestándose más adelante como hipoplasias o hipomineralizaciones, pudiendo también quedar reflejadas a nivel microscópico aquellas alteraciones más sutiles del metabolismo o condiciones de vida.

Una aplicación clínica, e incluso legal, relevante es la determinación del estado de maduración general del niño, así como la posibilidad de aproximación a la edad cronológica del paciente infantil a través del cálculo de la edad dentaria. En estos dos campos el estudio de la maduración dentaria permanente se ha mostrado equiparable, según numerosos autores, al análisis del desarrollo óseo, encontrándose correlación significativa entre la odontogénesis de dientes permanentes y la maduración ósea (2-15).

Aunque existe controversia al respecto, ya que ciertos autores defienden que la maduración dentaria estaría menos influenciada por factores ambientales y nutricionales (16-20), así como por alteraciones endocrinas y hormonales.

Se ha constatado que, comparativamente, el desarrollo dentario se ve menos afectado que el óseo en retrasos y avances patológicos madurativos de origen endocrino (21), si bien las alteraciones hormonales y endocrinas seguirán teniendo influencia en la maduración dentaria (22). Por ello la maduración dentaria tendría más fiabilidad en el estudio de la maduración general frente al análisis del desarrollo óseo (17-20).

Existe consenso en que la edad fisiológica de una persona está definida por el grado de maduración de los diferentes sistemas de tejidos que la conforman. Por tanto la edad fisiológica puede ser subdividida en diferentes categorías biológicas, incluyendo la edad

esquelética, edad morfológica, edad en función de características sexuales secundarias y la edad dentaria, entre otras (6, 23-25).

Está ampliamente comprobado que niños de la misma edad cronológica pueden presentar diferentes grados de maduración. Por lo que las diferentes edades biológicas pueden utilizarse por separado, o de forma combinada, para establecer el grado de desarrollo de un individuo en crecimiento. Si bien, como explicaremos más adelante, la edad dentaria sería, junto a la valoración de la edad cronológica, uno de los indicadores biológicos de maduración con mayor fiabilidad (6, 23, 24).

La estimación de la edad dentaria nos permitirá, desde un punto de vista clínico y en pacientes con edad conocida, establecer la existencia de similitudes entre ésta y la edad cronológica, siendo éste un dato importante para la planificación de determinados tratamientos, así como un complemento diagnóstico en la detección de posibles alteraciones del crecimiento o de la maduración del niño.

La determinación de la edad dentaria tiene otro campo de aplicación muy importante en Odontología Legal y Forense, en la que, en ocasiones, la única forma de aproximación fiable a la determinación de la edad de un individuo, con las implicaciones legales de si es un menor o no, es mediante el estudio de la dentición (2, 26-31).

Este estudio de la edad dentaria, tanto desde el punto de vista clínico como médico-legal, viene estudiándose desde hace tiempo. Ya en el siglo XIX, como describe Crampton (32), Thomson en 1836 y Saunders en 1837 hablan de la utilidad de la emergencia dentaria para establecer la edad cronológica. A partir de entonces numerosos autores investigan la erupción dentaria tratando de establecer relaciones con la edad cronológica (33, 34), si bien no resulta ser un método fiable, ya que se ve influenciado por multitud de factores externos. Es a partir de la década de los 60 del siglo pasado cuando se empieza a fijar la atención en el desarrollo y maduración dentaria como posibles factores de predicción de la edad cronológica (6, 7, 23, 35).

La formación radicular es un factor a tener en cuenta en el manejo de las lesiones traumáticas en las que existe riesgo para la viabilidad de la pulpa. Numerosos estudios han encontrado que, los dientes traumatizados (fundamentalmente incisivos),

que presentan estadios de mineralización más tempranos a nivel de la raíz tienen menos posibilidades de sufrir necrosis pulpar, mejorando así su pronóstico. Esto ha sido constatado en casos de luxaciones (36, 37), intrusiones (38), avulsiones (39) y fracturas radiculares (40).

De igual modo el desarrollo radicular es un factor determinante a la hora de plantear el tratamiento en aquellos dientes que ya han sufrido daño pulpar, ya sea de origen traumático o cariogénico. En este sentido se ha comprobado que los estadios de desarrollo radicular más tempranos pueden condicionar negativamente tanto la técnica como el pronóstico del tratamiento.

De este modo, en tratamientos de apicogénesis o apexificación, diversos autores coinciden en que la mayor divergencia de las paredes apicales y la apertura del foramen en dientes inmaduros conllevan un mayor número de sesiones y más tiempo para conseguir un cierre apical adecuado (41). De modo similar al utilizar MTA para conseguir un tapón apical en el tratamiento endodóntico de dientes permanentes jóvenes, un estadio de desarrollo radicular temprano puede facilitar la extrusión de material al periápice, lo que produciría inflamación y retraso en la curación. También se ha comprobado que en estos casos el tratamiento es menos predecible cuanto menor sea el desarrollo y mineralización radiculares (42, 43).

Si bien se están planteando nuevas técnicas, como la revascularización de dientes permanentes jóvenes que han sufrido necrosis pulpar, en la que la morfología radicular de los estadios más tempranos de la odontogénesis es un factor positivo en cuanto al éxito del tratamiento (44).

Existen multitud de métodos propuestos para el estudio de la formación dentaria en dentición permanente, la mayoría de ellos se basan en el estudio del grado de calcificación dentaria en registros radiográficos. Las diferencias entre los diferentes métodos responden, fundamentalmente, a dos tipos de razones. Por un lado, a las escalas de calcificación propuestas por los autores como referencia comparativa. Por otro lado, y éste ha sido un hecho determinante, a los avances tecnológicos en radiología con incorporación rutinaria de la radiografía panorámica. Esto ha hecho que muchos de los métodos utilizados anteriormente por muchos investigadores, por ejemplo el método propuesto por Nolla (35), estén cayendo en desuso. Actualmente la radiografía utilizada

universalmente para estos estudios es la radiografía panorámica y los investigadores deciden entre las escalas de referencia propuestas para leer estas radiografías.

En base a esto, en los trabajos clínicos y, sobre todo, de carácter legal la escala más utilizada es la propuesta por Demirjian y colaboradores (6). Ellos, además de la escala, propusieron un método para la determinación de la edad dentaria. Se basa en ocho estadios de desarrollo que representan la calcificación de la corona y la raíz hasta el cierre apical. Para la determinación de la edad dentaria Demirjian otorga una puntuación a cada estadio en función del diente, sumando las distintas puntuaciones se obtiene una puntuación total de maduración dentaria, que puede ser convertida directamente en la edad dentaria mediante el uso de una serie de tablas y curvas de percentiles (6, 7).

Entre las ventajas del sistema propuesto por Demirjian se encuentra el que se realiza el estudio en radiografías panorámicas, por lo que la determinación del grado de desarrollo del diente a estudiar se realiza en base a la morfología y a las proporciones y no en función de las dimensiones, por lo que el tipo de ortopantomógrafo, las variaciones en la geometría de la proyección o la magnificación no influirán en el resultado del análisis. Otra indudable ventaja de este sistema es su amplia utilización, lo que permite la comparación de datos con gran número de estudios (45, 46).

Diversos estudios han puesto de manifiesto, tras aplicar el método de Demirjian y sus escalas de maduración dentaria, que existen diferencias en cuanto a la cronología de la formación en función de la población estudiada. Por lo que los datos originales y las tablas de cronología de la maduración propuestos por Demirjian en base a población franco-canadiense no son extrapolables a otros grupos de población (2, 3, 5, 28, 31, 45-69). También en población española se han realizado estudios de cronología de maduración dentaria, fundamentalmente en referencia a terceros molares, encontrándose diferencias con respecto a otros grupos poblacionales (2, 31, 70).

No existe consenso en cuanto al origen de estas discrepancias, según algunos autores el origen tendría una base étnica o genética (61, 20), mientras que otros opinan que las diferencias tienen un origen fundamentalmente socio-geográfico (31, 59, 71). Otra teoría para justificar las diferencias con los datos originales aportados por Demirjian y cols. se basaría en la existencia de cambios seculares en la maduración

dentaria, por lo que las diferencias poblacionales serían menos relevantes (52, 63, 72, 73).

Por todo lo anterior, teniendo en cuenta la importancia de la odontogénesis en el estudio del desarrollo general del individuo, así como por su relevancia tanto en aspectos legales y forenses, como en el adecuado planteamiento de la terapéutica, se hace necesario un conocimiento detallado de los estadios y la cronología del desarrollo dentario. De igual modo este estudio de la cronología debería ser individualizado para nuestro ámbito, en función de las particularidades de su población.

Es por esto que nos propusimos realizar un estudio sobre el tema, encaminado a esclarecer la cronología de los diferentes estadios del desarrollo dentario en una muestra de niños españoles, lo que nos permitirá disponer de una referencia en cuanto al desarrollo dentario de individuos de nuestro ámbito socio-geográfico. De igual modo nos planteamos analizar la edad dentaria de dicha muestra, para poder determinar la existencia o no de diferencias en la maduración con respecto a otros grupos poblacionales.

2.Revisión Bibliográfica

2.1- Formación dentaria, aspectos histológicos, moleculares y genéticos.

Desde un punto de vista embriológico la dentición humana proviene de dos de las tres capas germinales originarias, el ectodermo y mesodermo, junto con la contribución de la cresta neural. El inicio de la formación de estas estructuras comenzaría alrededor de las 4 semanas de gestación (74).

Las células de la cresta neural migrarán desde los bordes de la placa neural hasta los procesos faciales y los arcos branquiales, dando lugar en estas localizaciones al ectomesénquima, que será un tejido con un papel fundamental en el desarrollo de las estructuras dentarias (75).

Estas células, en su interacción con las estructuras circundantes, llevan a la proliferación y engrosamiento del epitelio, dando lugar a la banda epitelial primaria (interacción epitelio-mesénquima). Ésta se constituirá como una banda continua de epitelio engrosado que se sitúa en la región que servirá de precursora a las arcadas dentarias (76).

El origen, por tanto, de los diferentes tejidos dentarios está tanto en el mesodermo y la cresta neural (dando lugar a la papila dental y consecuentemente a odontoblastos, cementoblastos y fibroblastos), como en el ectodermo (que llevará a la formación del órgano del esmalte y los ameloblastos) (77).

2.1.1- Lámina dental.

La banda epitelial primaria podrá apreciarse entre las 4 y las 6 semanas de desarrollo como zonas de engrosamiento del ectodermo perteneciente al estomodeo. Esta banda se dirige hacia atrás formando dos arcos en forma de herradura, uno en el maxilar y otro en la mandíbula, recibiendo el nombre de lámina dental (78-80).

Esta banda epitelial se subdivide rápidamente en la lámina vestibular y la lámina dental. La primera dará lugar al vestíbulo, las células de esta lámina proliferan en el ectomesénquima, aumentando de tamaño y después degenerando, lo que dará lugar a una hendidura que se convertirá en el vestíbulo. El resto del epitelio formará la mucosa de labios, mejillas y encías. Este surco puede verse interrumpido por segmentos de lámina vestibular sin dividir, que posteriormente darán lugar a frenillos (78-81).

A partir de la lámina dental, como consecuencia de una actividad proliferativa continuada y localizada del epitelio en el ectomesénquima subyacente, tendrá lugar la formación dentaria. A partir de este punto la odontogénesis se divide en tres estadios: brote (*bud*), casquete (*cap*) y campana (*bell*). Durante estos estadios tendrán lugar tanto la morfodiferenciación como la histodiferenciación del órgano dental. Tendremos en cuenta que se trata de un proceso continuo en el que resulta complicado establecer diferencias claras entre cada estadio (78-80)

2.1.2- Estadio de brote.

En este estadio se produce la primera incursión epitelial en el ectomesénquima. Las células epiteliales apenas mostrarán cambios en la forma o la función ya que no ha comenzado el proceso de histodiferenciación. Las células ectomesénquimales adyacentes comienzan a agruparse alrededor del brote epitelial.

Los brotes o gérmenes dentarios se corresponderán con el número de dientes temporales (10 en el maxilar y 10 en la mandíbula). Se desarrollarán a partir de la 8ª semana de vida intrauterina, presentándose como proliferaciones locales de la lámina dental. Alrededor de estas proliferaciones ectodérmicas comienzan a sufrir un proceso

de condensación las células mesenquimatosas adyacentes (con origen en la cresta neural), constituyendo la futura papila dental (78-80, 82).

A nivel posterior la lámina dental continúa profundizando en el tejido conjuntivo del maxilar y la mandíbula, constituyendo la lámina sucesiva o definitiva, que dará lugar a los brotes de los dientes permanentes sin sucesores deciduos (1º, 2º y 3º molares permanentes). Mientras, los gérmenes dentales de los dientes permanentes con predecesores temporales (incisivos, caninos y premolares), se originan en la parte lingual de la lámina dental. Las alteraciones a este nivel originarían la presencia de dientes supernumerarios o agenesias (78-80).

2.1.3- Estadio de casquete.

Alrededor de la 10ª semana de vida intrauterina, mientras el brote epitelial continúa proliferando en el ectomesénquima, la densidad celular se incrementa en las zonas adyacentes, lo que se conoce como condensación del ectomesénquima. (78-80).

En esta fase temprana pueden comenzar a identificarse los elementos formativos del diente. El sobrecrecimiento epitelial, que tiene cierto parecido con un sombrero (o casquete), situado sobre un balón de ectomesénquima condensado se denominará órgano del esmalte y dará lugar al esmalte dentario. El balón de células ectomesenquimatosas condensadas, denominado papila dental, formará la dentina y la pulpa. A su vez el ectomesénquima condensado que limita la papila y encapsula el órgano del esmalte, y que se denominará folículo dental o saco, será el origen de los tejidos de soporte del diente (74, 75, 78-80).

El órgano del esmalte, la papila dental y el folículo dental constituyen el órgano dental o germen dentario. Tendrán lugar importantes cambios durante el desarrollo, que comenzarán de forma tardía en el estadio de casquete y continuaran en la transición de casquete a campana. Durante estos cambios se produce la histodiferenciación, que conlleva que una masa de células epiteliales similares se transformen en componentes diferenciados tanto morfológica como histológicamente (74, 75, 78-80).

En esta fase del desarrollo aparecen los nudos de esmalte. Serán racimos (o *clusters*) de células epiteliales no diferenciadas. Cada diente posee un nudo del esmalte en la fase de casquete, al desaparecer se forman nudos de esmalte secundarios en la zona correspondiente a la punta de las cúspides en los molares. Se cree que estas estructuras representan un centro de organización que orquesta la morfogénesis cuspea (78-80).

2.1.4- Estadio de campana

Durante esta fase, que tiene lugar alrededor de los 3 meses del desarrollo intrauterino, la corona dental toma su forma final (morfodiferenciación) y las células encargadas de la síntesis del esmalte y la dentina se histodiferencian (76, 78-80).

Las cuatro capas del órgano del esmalte se encuentran diferenciadas. En la periferia del órgano del esmalte las células adquieren un aspecto cuboideo y dan lugar al epitelio dental externo. A su vez las células que bordean la papila dental toman forma de columna, conformando el epitelio dental interno. Ambos epitelios forman una estructura continua, comenzando el epitelio interno cuando el epitelio externo se dobla para dar lugar a la concavidad en la que se acumulan las células de la papila. La zona de transición entre ambos epitelios es el lazo cervical, que dará lugar al componente epitelial de la formación radicular (78-80).

Desde un punto de vista celular a nivel del epitelio dental externo las células inicialmente cuboides se van aplanando, estableciéndose una transición entre la cresta o la futura cúspide hasta el asa cervical.

En cuanto al retículo estrellado, sus células inicialmente polimórficas van adoptando un aspecto estrellado. Se debe al depósito extracelular de una sustancia mucoide rica en mucopolisacáridos hidrófilos que alejan las células una de otra, mientras mantienen su unión por los desmosomas. De esta forma aumenta el espacio en el órgano del esmalte, lo que permitirá el desarrollo de la corona (76, 78-80).

En el estrato intermedio se aprecian células polimórficas, dispuestas por capas, con gran similitud con las células estrelladas. Esto ha llevado a pensar que las células

del estrato intermedio serían un aporte fundamental de células para el retículo estrellado, constituyendo ambas capas una unidad funcional en la formación del esmalte (78-80).

El epitelio dental interno, en su porción más cercana al retículo estrellado, se compone de células columnares bajas, pre-ameloblastos, que al diferenciarse hacia ameloblastos, o células secretoras del esmalte, cambian su forma, alargándose, y cesando en su actividad mitótica (77, 78, 83).

Las células del ectomesénquima de la papila dental próximas al epitelio dental interno, preodontoblastos, se diferencian en odontoblastos, responsables de la producción de dentina. La diferenciación de odontoblastos se inicia con la diferenciación previa de los pre-ameloblastos del epitelio dental interno (80, 84).

Durante el estadio de campana tienen lugar otros dos eventos de gran importancia. En primer lugar la lámina dental (y la lámina lateral que une el germen al epitelio oral) se rompe en cierto número de islas de células epiteliales, separándose el diente en desarrollo del epitelio oral. En segundo lugar el epitelio dental interno completa su plegamiento, haciendo posible distinguir la forma de la futura corona del diente (78-80).

El cese de actividad mitótica en las células del epitelio dental interno determinará la forma del diente. Cuando el germen dental crece durante la transición de fase de casquete a campana, la división celular se da en todo el epitelio dental interno. Al continuar el desarrollo la división se detiene en una zona concreta ya que las células están comenzando a diferenciarse y asumir su función productora de esmalte. El punto inicial en el que las células del epitelio dental interno comienzan a diferenciarse representan la zona donde se desarrollará la cúspide, será el centro de crecimiento. Debido a que el epitelio dental interno queda constreñido entre el lazo cervical y la punta de la cúspide éste se abomba dando lugar al contorno cuspidé (78-80).

La diferenciación celular del epitelio dental interno y de la papila es seguida por el depósito de esmalte y dentina. La aparición de una segunda zona de diferenciación celular en el epitelio dental interno lleva a la formación de una segunda cúspide, una

tercera zona a una tercera cúspide y así hasta que el patrón cuspideo final del diente queda definido (78-80).

2.1.5- Formación de la corona (esmalte y dentina)

El siguiente paso en el desarrollo del diente es la diferenciación de ameloblastos y odontoblastos y la formación de los dos tejidos duros principales del diente, el esmalte y la dentina. Tras el estadio de campana, y hasta que la corona del diente alcanza su tamaño completo, sólo las células del margen cervical del esmalte se dividen. En las zonas que darán lugar a las futuras puntas cuspideas, donde aparecerá la primera capa de dentina, la actividad mitótica cesa y las células del epitelio dental interno se elongan y revierten su polaridad, quedando sus núcleos enfrentados a la papila dental (78-80).

Los cambios morfológicos en las células del epitelio dental interno se corresponden con cambios en las células adyacentes de la papila dental. Las células ectomesénquimales indiferenciadas aumentan su tamaño, diferenciándose en odontoblastos. Esta diferenciación está intrínsecamente relacionada con la presencia de las células del epitelio dental interno (78-80).

Lo anterior ocurre del siguiente modo: los preodontoblastos se alejan del preameloblasto y de su membrana basal, se retiran hacia la papila y extienden sus procesos dentales o fibras de Tomes hacia los preameloblastos. El área que hay entre ellos, la zona acelular, se llena de fibras de colágeno largas que se denominan fibrillas de von Korff y son la primera matriz para la dentina o predentina, lo que sucede aproximadamente al 4º mes. A esta formación se le denomina manto de dentina. La dentina se depositará alrededor de los procesos celulares, convirtiéndose tras la calcificación en túbulos de dentina (75).

Según avanza el desarrollo se produce una diferenciación progresiva de las células del epitelio dental interno bajando por el contorno de las cúspides, mientras que en la papila dental se va produciendo la diferenciación de los odontoblastos. Éstos, una vez diferenciados, comienzan a elaborar la matriz orgánica de la dentina, que acabará mineralizándose (78-80).

Una vez formada la primera capa de dentina los ameloblastos secretan una primera capa de proteínas del esmalte. Las células del epitelio interno dental continúan su diferenciación hacia ameloblastos, que producirán matriz orgánica en contacto directo con la superficie dentinal. Esta matriz se mineraliza casi inmediatamente, convirtiéndose en la capa inicial de esmalte. Aunque la secreción de proteínas del esmalte ocurre antes de que la dentina inicial sea visible en la corona, estas proteínas no constituyen una capa hasta que la dentina se forma. Los ameloblastos se van alejando de la dentina, dejando detrás una capa cada vez más gruesa de esmalte (77-80).

Se ha comprobado que los odontoblastos se diferencian debido a la influencia de las células del epitelio dental interno y, del mismo modo, la formación del esmalte no continua hasta que se inicia la mineralización dentinaria. Esta relación entre ambos tejidos se denomina inducción recíproca (76-80).

En incisivos y caninos se aprecia un único centro de calcificación, apareciendo en el centro del borde incisal. A partir de éste se calcificará toda la corona. En molares y dientes multi-cuspideos el epitelio interno da lugar a un patrón inicial de la corona, los centros de calcificación coinciden con las cúspides, según se va produciendo la calcificación se produce una coalescencia de los diferentes centros (78-80).

La formación del esmalte se circunscribe únicamente a la fase preeruptiva de la odontogénesis, finalizando cuando los ameloblastos, que se han ido retirando paulatinamente hacia el retículo estrellado, depositan sobre la corona una delgada membrana orgánica, denominada cutícula primitiva, del esmalte o de Nasmyth, dando lugar al epitelio dental reducido, que protegerá al diente durante el proceso eruptivo (82).

Todo el proceso de histodiferenciación y morfodiferenciación del órgano dental es sensible y puede verse afectado por factores ambientales como infecciones, toxinas, radiaciones o alteraciones metabólicas (85).

2.1.6- Formación de la raíz.

La raíz dental está formada por dentina cubierta de cemento. Al igual que en la formación de la corona es necesaria la presencia de células epiteliales para iniciar la diferenciación de los odontoblastos que formarán la dentina radicular (78-80).

Las células epiteliales del epitelio dental interno y externo proliferan a partir del lazo cervical del órgano del esmalte para formar una capa doble de células conocidas como la vaina epitelial de Hertwig. Esta vaina de células epiteliales se extiende alrededor de la pulpa dental, dejando libre la zona basal de la pulpa, que dará lugar al foramen apical (78-80).

Según las células epiteliales internas de la vaina radicular van rodeando a la pulpa en expansión inician la diferenciación hacia odontoblastos, a partir de las células ectomesenquimales en la periferia pulpar. De esta forma se formaría la raíz en dientes uniradiculares. La formación de dientes multiradiculares es similar, apreciándose la aparición de dos o tres lenguas de epitelio cubriendo los forámenes apicales existentes. Sobre la dentina mineralizada se depositará una delgada capa de hueso especializado o cemento (74, 78-80).

Se puede apreciar la vaina radicular desde el lazo cervical hasta el foramen apical en secciones histológicas únicamente en los estadios iniciales de formación radicular, ya que una vez está formada comienza rápidamente la formación de la raíz. En el adulto puede persistir como restos epiteliales de Malassez dentro del ligamento periodontal y ocasionar quistes radiculares (78-80).

Fuera del cemento, el mesénquima que reviste el folículo dental va a originar el ligamento periodontal, junto con la matriz secretada por los cementoblastos, y las criptas óseas donde se desarrollan los dientes y de donde erupcionarán mas tarde (78-80, 82).

Se ha constatado histológicamente que (en dientes mandibulares) la punta de la raíz en formación permanece estable con respecto al borde de la mandíbula, lo que implica que el borde libre de la vaina radicular debe estar en una posición estable. Por ello durante el crecimiento radicular la corona se aleja de la base ósea de la cripta (78-80).

2.1.7- Aspectos moleculares y genéticos

La investigación del desarrollo dentario en seres humanos o mamíferos comporta determinadas dificultades. Hasta 1987 no se demostró, por parte de Lumsden, que la lámina dentaria, que dará lugar al órgano del esmalte, proviene del epitelio oral, mientras que la papila, que da lugar a cemento y odontoblastos, surge de la cresta neural cefálica (75).

Como se ha comentado con anterioridad la interacción recíproca entre epitelio bucal y ectomesénquima llevan al engrosamiento del ectodermo, dando lugar a la lámina dental. Lo que constituye la primera fase en el desarrollo del futuro diente.

Los fenómenos de inducción entre ambos grupos celulares darán lugar a la morfogénesis del diente. Estas interacciones recíprocas entre epitelio y mesénquima conducen a la diferenciación de una de las poblaciones inducidas, o de ambas (83). De este modo la diferenciación de las células del epitelio oral en ameloblastos dependerá de instrucciones inductoras del mesénquima. De forma recíproca, la diferenciación de células mesenquimatosas en odontoblastos depende de información proveniente del epitelio (76).

2.1.8- Patrón dental (Dental patterning).

La localización de los dientes, la distribución según el tipo de diente y las estructuras cuspídeas y radicales dependen de parámetros de interacción entre diversos genes. Actualmente se cree que la formación y localización específica de cada diente reflejaría una concentración particular de diversos factores de señalización (*signaling*) en un sistema dinámico, más que la manifestación de un programa genético predeterminado. Estos factores de señalización, como factores de crecimiento (EGF, BMP o FGF), ácido retinóico y *Sonic hedgehog* (Shh) conducen a que las células expuestas a ellos respondan mediante la expresión de factores de transcripción, que llevarán a la activación y diferenciación de los diferentes grupos celulares (86).

Este fenómeno de patrón se inicia presumiblemente en estadios muy tempranos. Se cree que la morfogénesis de los incisivos depende de un mecanismo asociado a la

formación de la línea media facial, mientras que el resto de dientes se regularían por mecanismos diferentes (86).

Los nudos de esmalte, mencionados con anterioridad, serían focos de crecimiento y de secreción de factores de señalización que servirán como estimulantes para el crecimiento del epitelio dental interno alrededor del nudo del esmalte. Estos factores de señalización, promovidos por los nudos de esmalte, permiten la expresión de factores de transcripción, que servirán como selectores para las diferentes cascadas de diferenciación, que conducirán a la morfogénesis y diferenciación tisular. Estos linajes de células de similar programación llevarán a un desarrollo diferencial sin necesidad de programación posterior o especificación regional por señales, es decir, se convertirán en unidades de desarrollo autónomas (86).

Se ha comprobado (principalmente en modelos murinos) la interacción de diversos genes en el proceso inicial de formación dentaria. Entre las principales familias de genes implicadas encontraríamos (86-88):

- Familia *Dlx* (1, 2, 3, 5, 6 y 7). Implicados en la regionalización de los maxilares para los diferentes tipos de dientes. De igual modo participarían en la iniciación de la formación dentaria, así como en la morfogénesis e histogénesis de los dientes (sobre todo en molares).
- Familia *Pax* (2 y 6) y *Shh*. Estarían implicados en la señalización y el patrón de los incisivos maxilares, que como se ha comentado con anterioridad se regularían por separado de los otros dientes.
- Familia *Msx* (1 y 2) y *Lef 1*. Tendrían un papel importante en el crecimiento de la lámina dental y en la inducción del mesénquima en incisivos.
- *Barx-1*. Implicado en la diferenciación del ectomesénquima en molares.

La mayoría de autores coinciden en que el patrón dentario está regulado por diferentes genes en función del diente. En el caso de incisivos los genes implicados serían *Msx-1* y *Msx-2*, mientras que los molares estarían regulados por *Dlx-1*, *Dlx-2* y *Barx-1* (88).

2.1.9.- Desarrollo dental temprano

Se han encontrado evidencias, en animales inferiores, de que la formación dentaria depende, además del ectodermo oral y de la cresta neural, de células neuronales. Se ha demostrado que los factores neurotróficos (o neurotrofinas) de tipo NGF (factor de crecimiento nervioso), BDNF (brain derived neurotrophic factor), NT-3 y NT-4/5 (neurotrofinas 3 y 4/5) tienen influencia en la odontogénesis. Se ha llegado a esta conclusión tras encontrar la expresión de RNAm de neurotrofinas durante el desarrollo dental, así como tras determinar que las células mesenquimatosas expresan características neuronales. De igual modo se ha encontrado que el NGF regularía la innervación del diente embrionario. Por otro lado la localización de receptores de las neurotrofinas NGF, NT-3 y NT-4/5 sugiere que las neurotrofinas tendrían también funciones no neuronales durante la odontogénesis (89, 90).

Durante esta fase inicial otros componentes moleculares de gran relevancia en el inicio de la inducción de las interacciones iniciales entre epitelio y mesénquima son los factores de crecimiento BMP-4 (proteína morfogenética del hueso -4) y EFG (factor de crecimiento epitelial). Se ha comprobado que la BMP-4 induciría la expresión de Msx-1 y Msx-2 en el mesénquima subyacente, mientras que el EFG regularía eventos implicados en la formación de la lámina dental (91).

Otros factores de crecimiento con relevancia en las fases iniciales de la odontogénesis serían el TGF- β , con un papel importante en la inducción del gen p21, así como aFGF y bFGF (factor de crecimiento fibroblástico) o IGF-I (factor de crecimiento tipo insulina I). Estos tres últimos con un papel importante en la diferenciación odontoblástica (92-94).

Otros elementos moleculares con funciones en la odontogénesis serían la E-Cadherina (perteneciente a las moléculas de adhesión celular) que tendría un rol en la polarización de los ameloblastos, así como en las fases tempranas de la odontogénesis. Otro elemento molecular sería el PTHrP (péptido relacionado con la hormona paratiroidea), que sería esencial en la protección del germen dentario frente a la invasión de tejido óseo (95, 96).

Otros elementos proteicos importantes, que configuran la matriz extracelular, y con un papel determinante en la modulación de las interacciones epitelio-mesénquima son los glicanos (proteo y glucosamín) y el colágeno y (77).

La regulación y condensación de las células mesenquimatosas están determinadas en gran medida por tres de estos glicanos: el sindecano, la tenascina y la fibronectina (77). La primera es un proteoglicano de la superficie celular, que aparecería en el mesénquima dental en vías de condensación durante el estadio de botón, desapareciendo tras haberse completado la morfogénesis cuspídea (97). La tenascina se acumula, al igual que el sindecano, en el mesénquima dental durante la fase de brote (98, 99). Se ha especulado sobre la posibilidad de que el sindecano actúe como receptor para la tenascina, contribuyendo ambas moléculas en la condensación de las células mesenquimatosas (99).

La fibronectina está presente en mayor concentración durante la fase de campana. La principal función de esta molécula es promover la unión celular debido a sus propiedades adhesivas. Otra posible función sería facilitar la unión a la membrana basal de los preodontoblastos en proceso de diferenciación (100, 101), por lo que esta molécula tendría un papel capital en la estimulación de las células mesenquimatosas para su diferenciación en odontoblastos (102).

En cuanto a las proteínas colágenas, que son el principal componente de la matriz extracelular, se ha establecido en modelos experimentales mediante inmunolocalización que durante el desarrollo dentario los tipos I y III se expresan durante todo el proceso en la papila dental, así como en el retículo estrellado del órgano del esmalte. Este tipo de colágeno I y III también se observó en el ligamento periodontal en desarrollo. También se ha observado la expresión de colágeno tipo II en el retículo estrellado durante el estadio de campana tardío. Los tipos IV y VI, junto a laminina y fibronectina se localizaron en las membranas basales del germen dentario (103).

2.1.10- Matriz dentinaria

La dentinogénesis consiste de una serie de eventos muy controlados que ocurren en la periferia de los odontoblastos, entre estos eventos tendría lugar la formación de fibras de colágeno que actúan como apoyo para la deposición de cristales de apatita. Los odontoblastos también sintetizan un grupo de proteínas de la matriz que probablemente se secretan en el frente de mineralización. Aunque muchas de estas proteínas son similares a las del hueso, difiriendo de las de tejidos blandos, la dentina contiene dos proteínas únicas, la fosfoproteína dentinaria (DPP) y la sialoproteína dentinaria (DSP).

La primera estaría implicada en la promoción de la iniciación de la mineralización, así como en el control del tamaño y la forma de los minerales. La DSP se secretaría por odontoblastos y pre-ameloblastos, y tendría implicación en alguna fase de la inducción recíproca epitelio-mesénquima que acompaña esta fase del proceso de desarrollo celular dentario. Otra función conjunta de ambas proteínas sería la participación activa en la conversión de predentina a dentina. Estas proteínas se localizarían en el cromosoma 4q21, relacionado con la dentinogénesis imperfecta tipo II (104-107).

2.1.11- Proteínas del esmalte.

Los cristales de hidroxipatita del esmalte maduro son inusualmente largos, uniformes y dispuestos de forma regular, lo que implicaría que su desarrollo es un proceso altamente controlado. La matriz orgánica del esmalte en desarrollo tiene un papel importante en la modulación de la deposición del mineral y el crecimiento durante la morfogénesis dentaria, si bien las funciones precisas de las diferentes proteínas de la matriz siguen sin estar claras (108).

Los procesos que generan las características del esmalte en los que la matriz del esmalte parece jugar un papel importante son (108):

- Inicio de la mineralización.
- Unión de los iones minerales como precursores del cristal /reservorio de iones minerales.

- Modulación del crecimiento de los cristales de hidroxiapatita, así como determinación del tamaño y morfología de los mismos.
- Localización de los cristales en crecimiento en la localización ultraestructural precisa.
- Determinación de la estructura prismática.
- Protección de la fase de crecimiento mineral.
- Unión y señalización celular.

Entre las proteínas extracelulares de la matriz de esmalte en desarrollo encontramos: Amelogeninas, Enamelinas, Ameloblastinas, Tuftelinas, DSP, enzimas proteolíticas (108). También se ha aislado en el epitelio del esmalte sialoproteína ósea (BSP).

2.2- Métodos de estudio de la formación dentaria

Como se ha mencionado, se han propuesto multitud de métodos para el análisis y evaluación de la mineralización dentaria. Debido a su heterogeneidad y diferencias en cuanto a planteamiento metodológico resulta imposible hacer comparaciones directas entre los diferentes métodos. A continuación realizamos un resumen de los principales métodos descritos en la literatura.

2.2.1- Métodos basados en radiografías intraorales y extraorales laterales

Método de Moorrees (23)

Moorrees y cols. publican un estudio en 1963 en el que establecen normas y patrones de maduración para 10 dientes permanentes (los incisivos maxilares centrales y laterales y ocho dientes mandibulares).

Los autores definen 14 estadios en el desarrollo del diente, distinguiendo entre mineralización de la corona, de la raíz y cierre apical. La determinación de las distintas fases se haría mediante radiografías periapicales en incisivos y con telerradiografías laterales en sectores laterales mandibulares, con la ayuda de los esquemas orientativos propuestos por los autores.

Las fases del desarrollo que distinguen son:

1. Formación inicial de las cúspides (C_i).
2. Coalescencia de las cúspides (C_{co}).
3. Contorno cuspídeo completo (C_{oc}).
4. $\frac{1}{2}$ Corona completa ($Cr_{1/2}$).
5. $\frac{3}{4}$ Corona completos ($Cr_{3/4}$).
6. Corona completa (Cr_c).
7. Formación inicial de la raíz (R_i).
8. Formación inicial de la furca (Cl_i).

9. Longitud radicular $\frac{1}{4}$ ($R_{1/4}$).
10. Longitud radicular $\frac{1}{2}$ ($R_{1/2}$).
11. Longitud radicular $\frac{3}{4}$ ($R_{3/4}$).
12. Longitud radicular completa (R_c).
13. $\frac{1}{2}$ Cierre apical ($A_{1/2}$).
14. Cierre apical completo (A_c)

Los autores aportan en su estudio esquemas gráficos de las diferentes fases de maduración, que se recogen en la Figura 1.

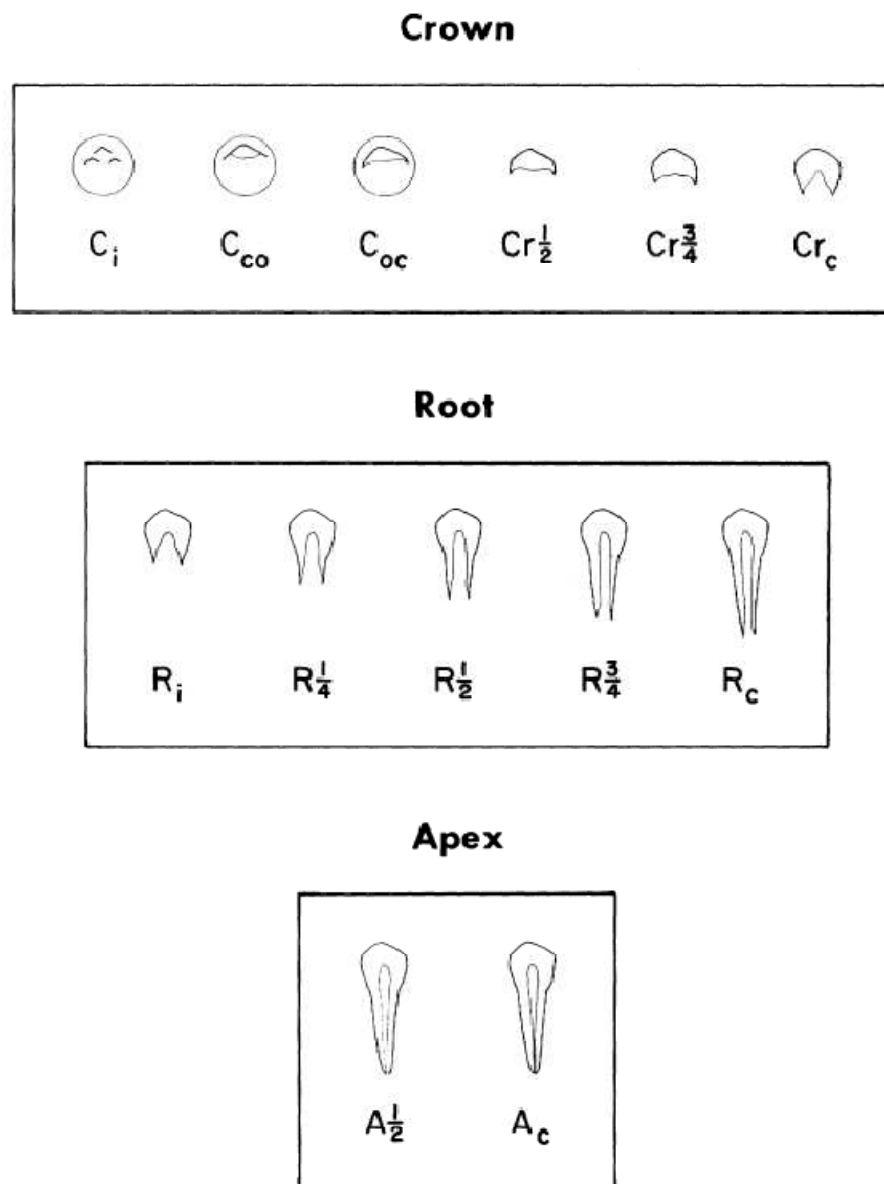


Figura 1: Estadios de la formación dentaria para la determinación del desarrollo de dientes uniradiculares . Tomado de Moorees y cols. (23)

En este estudio, partiendo de las fases de desarrollo anteriormente descritas, los autores determinan los patrones de maduración de los incisivos maxilares así como de los dientes mandibulares.

Para ello examinan radiografías periapicales de 134 niños y niñas de Ohio (EEUU) para el análisis del desarrollo de los incisivos maxilares y mandibulares. Para el estudio de la dentición mandibular utilizan telerradiografías laterales de 246 niños. Los autores no realizan descripción del desarrollo de los sectores laterales maxilares ya que consideran que debido al exceso de superposiciones no podrían ser identificadas las imágenes de forma clara.

En función de los datos obtenidos elaboran una serie de normas y gráficos en las que establecen las edades de aparición de las diferentes fases del desarrollo de cada uno de los dientes analizados, diferenciando entre niños y niñas.

Numerosos autores han aplicado este método en sus trabajos experimentales (109-112)

Método de Nolla (35)

Nolla y cols. publican en 1960 un estudio en el que describen los diferentes estadios de calcificación de los dientes permanentes.

La muestra estudiada en la que basan sus resultados consiste en series de radiografías orales pertenecientes a 25 niños y 25 niñas. Las radiografías estudiadas de cada paciente consistieron en: radiografías laterales, radiografías intraorales maxilares y oclusales mandibulares, radiografías intraorales de los dientes posteriores. Se analizaron un total de 1746 radiografías en niñas y 1656 en niños.

Los autores describen 10 estadios de maduración, que irían del estadio 0, en el que no se aprecia signo de calcificación al estadio 10 en el que tendría lugar el cierre apical. Los estadios descritos son

0. Ausencia de cripta.
1. Presencia de cripta.
2. Calcificación inicial.
3. 1/3 de corona completo.
4. 2/3 de corona completos.
5. Corona casi completa.
6. Corona completa.
7. 1/3 de la raíz completa.
8. 2/3 de la raíz completos.
9. Raíz casi completa. Ápice abierto.
10. Cierre apical completo.

También en este caso los autores aportan gráficos de los diferentes estadios (Figura 2)

. En aquellos casos en que el diente se encuentra entre dos estadios los autores recomiendan añadir al estadio una fracción aproximada de su estado de desarrollo:

- 0,2 si el estadio del diente estudiado es ligeramente superior al estadio más próximo sin llegar a la mitad entre este estadio y el siguiente.
- 0,5 si el diente se encuentra entre dos estadios.
- 0,7 si el desarrollo del diente es ligeramente inferior al estadio siguiente.

Los autores describen a partir de los datos obtenidos curvas y tablas de maduración en las que se especifican las edades de aparición de los diferentes estadios en cada uno de los dientes maxilares y mandibulares.

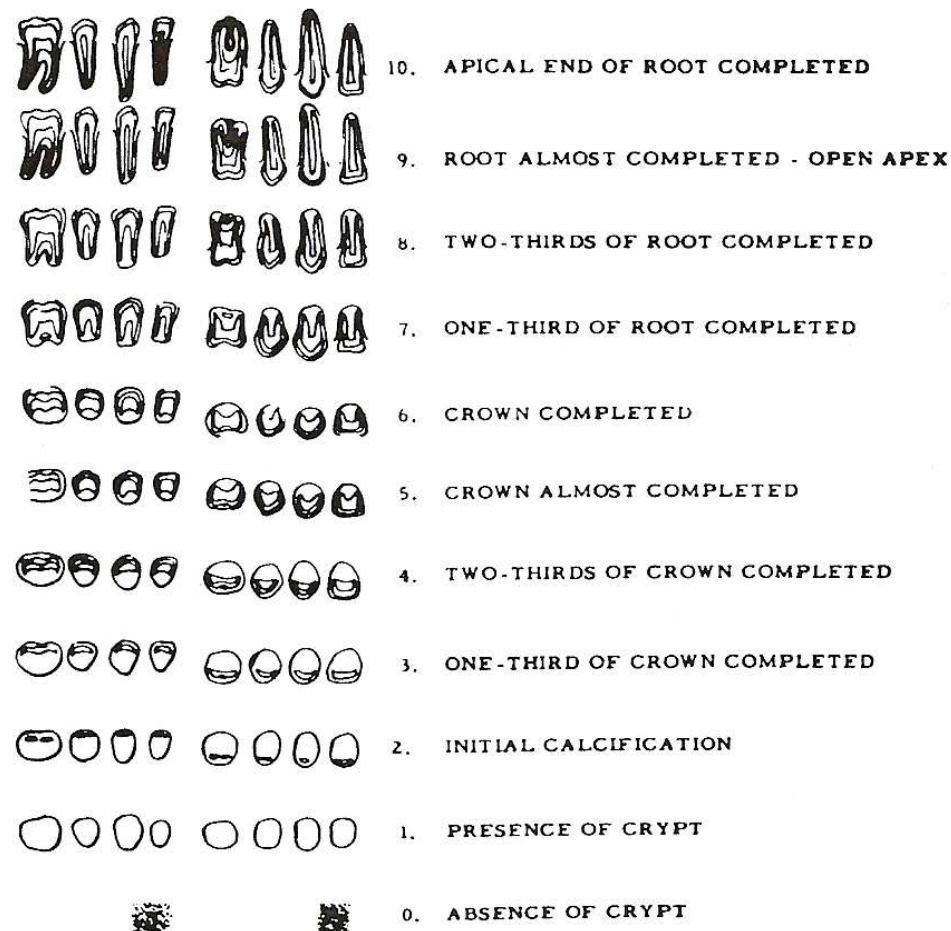


Figura 2: Estadios de desarrollo según Nolla. Tomada de Nolla y cols. (35)

De igual modo se describe un método para, a partir del análisis anteriormente descrito del desarrollo dentario, obtener la edad dentaria del paciente. Para ello define unas tablas en las que, a partir de la suma del estadio en que se encuentren los 7 dientes mandibulares izquierdos, los 7 dientes maxilares izquierdos o los 14 dientes maxilares y mandibulares izquierdos, se transferirá a una tabla en la que se obtendrá la edad aproximada del individuo.

Diversos autores han recurrido a este método en sus investigaciones (113-115).

Método de Kvaal.

Kvaal y cols. en 1995 (116, 117) elaboran un método de análisis de la maduración dentaria en relación con la estimación de la edad basado en el análisis de la morfología de la cámara pulpar en radiografías periapicales. Los autores proponen el análisis en radiografías periapicales de la longitud de la raíz y la cámara pulpar en seis dientes: incisivo central maxilar (Max1), incisivos laterales maxilares (Max2), segundos premolares maxilares (Max5), incisivos laterales mandibulares (Man2), caninos mandibulares (Man3) y primeros premolares mandibulares (Man4).

Se calculan una serie de proporciones para evitar errores asociados a la magnificación radiográfica, siendo éstas (Figura 3):

- Longitud cámara pulpar/longitud radicular (P).
- Longitud cámara pulpar/longitud del diente (R).
- Longitud del diente/longitud radicular (T).
- Anchura de la cámara pulpar/anchura radicular
 - A nivel de la unión amelo-cementaria (ECJ;A).
 - A nivel medio de la raíz (C).
 - En el punto medio entre la unión amelo-cementaria y la zona media de la raíz.

A través de fórmulas de regresión establecen una relación entre la fase de maduración y la edad del individuo.

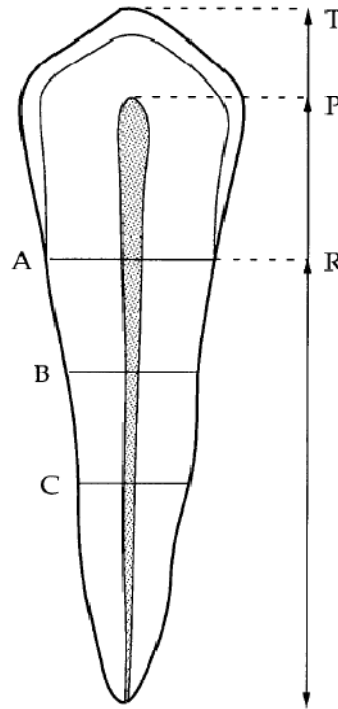


Figura 3: Diagrama mostrando las mediciones realizadas en cada diente. Tomada de Kvaal y cols. (117).

Autores como Bosmans y cols. (118), Meinel y cols. (119), o Landa y cols. (120) han aplicado este método en sus estudios. Algunos de estos autores han experimentado utilizando este método mediante ortopantomografías digitales sin que haya consenso al respecto, en ciertos estudios constatan que el método Kvaal es válido y fiable independientemente de su uso con radiografías periapicales u ortopantomografías (118). Mientras que en un estudio más reciente (120) encontraron grandes discrepancias en el cálculo de la edad al aplicar este sistema en radiografías panorámicas digitales, por lo que no recomiendan su uso en estas condiciones.

2.2.2- Métodos basados en radiografías panorámicas

Método de Haavikko.

Haavikko y cols. (121) publican un estudio en 1970 en el que aplican el sistema propuesto por Moorrees a población finlandesa. A partir de estos datos elaboran un sistema derivado del de Moorrees y cols. al que le eliminan dos estadios para simplificar, quedando un total de 12 fases del desarrollo. Este autor realiza la determinación del desarrollo dentario basándose en radiografías panorámicas.

Encontramos numerosas investigaciones en las que se aplica este método, entre ellas las publicadas por Reventlid y cols. (122), Maber y cols. (113), Dhanjal y cols. (111), Svanholt y cols. (123) o Butti y cols. (124).

Método de Liliequist y Lundberg.

Liliequist y Lundberg en 1971 (125) describen otro sistema para el estudio de la maduración dentaria. Éste se basa en el análisis de los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos en radiografías panorámicas. De forma similar a como haría posteriormente Demirjian se determina el desarrollo de cada diente en base a siete estadios de desarrollo. En este caso los criterios para diferenciar cada estadio, así como la puntuación otorgada para cada estadio son iguales independientemente del diente analizado.

Tras determinar el estadio en que se encuentra cada diente se sumará la puntuación obtenida en los siete dientes mandibulares izquierdos. A través de estas puntuaciones se hará una estimación de la edad. La estimación de la edad se determina en rangos de edad en lugar de edades específicas.

Autores como Crossner y cols. (126), Hägg y cols. (127) o Reventlid y cols. (122) han utilizado este método en sus estudios.

Método de Demirjian (6, 7)

Demirjian y cols. plantean un método para el análisis de la maduración dentaria así como el cálculo de la edad dentaria en 1973.

Utilizan para su estudio un total de 2928 radiografías panorámicas, correspondientes a 1446 niños y 1482 niñas con edades comprendidas entre los 2 y los 20 años. Seleccionan radiografías de niños sanos sin alteraciones del desarrollo y con la dentición permanente completa. Otro criterio de inclusión es que los niños sean de origen franco-canadiense (padres y abuelos). Los autores justifican el uso de radiografías panorámicas, frente a radiografías periapicales utilizadas en estudios previos de maduración, ya que son más sencillas de realizar que las intraorales en niños de menor edad, la radiación es menor y la imagen de la región mandibular sufre menos distorsiones. Afirman que, aunque se produce entre un 3 y un 10% de elongación en la región mandibular, no supone un inconveniente ya que el sistema propuesto para determinar el estadio de cada diente se basa en criterios de forma, por lo que las distancias o longitudes absolutas no son tenidas en cuenta.

Las radiografías son analizadas por cuatro examinadores calibrados, que determinan el estadio de maduración de cada uno de los siete dientes mandibulares izquierdos, siguiendo siempre el mismo orden de distal a mesial. Definen en la metodología que el análisis debe realizarse a ojo desnudo.

Los estadios de maduración dentaria descritos por Demirjian son ocho (A-H), yendo desde el inicio de calcificación al cierre apical. Establece criterios escritos muy precisos describiendo cada estadio, apoyando la descripción escrita con dibujos esquemáticos, si bien en la valoración primarán siempre los criterios escritos.

Los estadios propuestos por el autor son (Figura 4):

- A. En dientes uni y multirradiculares se aprecia un comienzo de calcificación en la zona superior de la cripta con forma de conos. No existe fusión entre éstos.
- B. La fusión de los puntos de calcificación forma una o varias cúspides que se unen para conformar una superficie oclusal regular.

- C.
 - a. La formación de esmalte está completa en la superficie oclusal. Se aprecia su extensión y convergencia hacia la región cervical.
 - b. Comienza a verse el depósito de dentina.
 - c. El contorno de la cámara pulpar tiene forma curva en el borde oclusal.
- D.
 - a. La formación de la corona se ha completado hasta la unión amelo-cementaria.
 - b. El borde superior de la cámara pulpar en los dientes uniradiculares tiene forma curva, siendo cóncava hasta la región cervical. La proyección de los cuernos pulpares, si están presentes, dan al contorno pulpar el aspecto de un paraguas. En molares la cámara pulpar tiene forma trapezoidal.
 - c. El comienzo de la formación radicular se aprecia como una espícula.
- E. *Dientes uniradiculares*
 - a. Las paredes de la cámara pulpar forman líneas rectas cuya continuidad se ve rota por la presencia del cuerno pulpar, que es mayor que en el estadio previo.
 - b. La longitud radicular es menor que la altura de la corona.

Molares.

- a. La formación inicial de la furca se aprecia como un punto calcificado con forma semilunar.
- b. La longitud de la raíz es aún menor que la altura de la corona.

- F. *Dientes uniradiculares*

- a. Las paredes de la cámara pulpar forman ahora un triángulo isósceles. El ápice acaba en forma de embudo.
- b. La longitud radicular es igual o mayor que la altura de la corona.

Molares

- a. La zona calcificada en la furca se ha desarrollado pasando de la forma semilunar a dar a las raíces una silueta más definida con acabado en forma de embudo.
- b. La longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la corona.

- G.

- a. Las paredes del canal radicular son ahora paralelas y el ápice aún está parcialmente abierto (raíz distal en molares).

- H.

- a. El ápice está totalmente cerrado (raíz distal en molares).
- b. La membrana periodontal tiene una anchura uniforme alrededor de la raíz y el ápice.

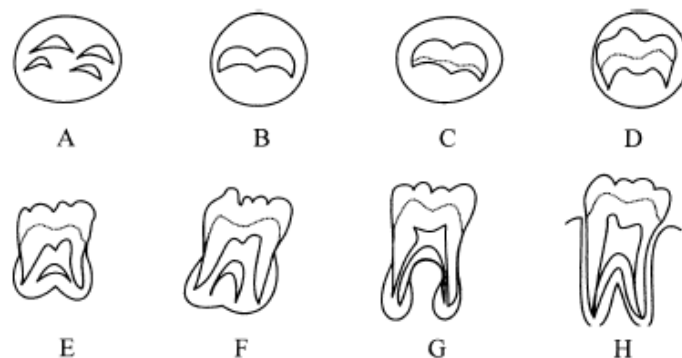


Figura 4: Estadios de desarrollo según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols. (6)

A partir del análisis de todas las radiografías panorámicas los autores construyeron tablas de maduración y percentiles de maduración dentaria en los que se relacionaba cada estadio de cada diente con una edad de aparición concreta, lo que permitió elaborar un sistema a partir del cual se analizaban los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos, dándole una puntuación específica a cada diente en función del estadio en que se encontrase, sumando las puntuaciones totales se trasladaban a la tabla de maduración específica para cada sexo y se obtenía la edad dentaria del paciente en cuestión. En un estudio posterior (7) actualizan y modifican las tablas de maduración en base a nuevos datos y una muestra más amplia.

Método de Gustafson y Koch.

Gustafson y Koch en 1974 (128) proponen un método de estudio de la maduración dentaria basado en el uso de radiografías panorámicas. El método divide el desarrollo en tres estadios en función de la formación dentaria y la emergencia clínica de cualquiera de los dientes permanentes y temporales (excluidos terceros molares) del 4º y 2º cuadrantes. Únicamente aquellos dientes cuyo desarrollo coincide o está próximo a los criterios descritos para cada estadio se incluyen en el análisis.

El estadio de desarrollo de cada diente incluido en el estudio se marca en un gráfico de coordenadas en el que se especifican los valores de referencia combinados en función del sexo. Tras esto se calcula la edad dentaria utilizando una regla para marcar conjuntamente los estadios marcados. La edad dentaria se lee en el eje y del gráfico, en el que se especifican las edades en años. Este método se basa en un material de referencia que aúna diversos estudios de diferentes partes del mundo.

Este método lo han aplicado autores como Crossner y cols. (126), Hägg y cols. (127), Reventlid y cols. (122) y Olze y cols. (129).

Método de Kullman

Ciertos autores como Kullman y cols. (129-132) propugnan métodos de análisis de la maduración dentaria basados únicamente en el desarrollo del tercer molar en radiografías panorámicas, que servirán para el cálculo a posteriori de la edad cronológica en adolescentes y adultos jóvenes. Este autor establece siete estadios de desarrollo, que serán (Figura 5):

- Ri-R1/4 o 1: Se ha iniciado el desarrollo radicular pero menos de $\frac{1}{4}$ de la longitud radicular estimada se habrá formado.
- R1/4-R1/2 o 2: Se ha formado $\frac{1}{4}$ o más de la longitud total estimada de la raíz, sin que aún se haya llegado a la mitad de la longitud estimada de la raíz.
- R1/2-R3/4 o 3: Se ha formado la mitad o más de la longitud estimada de la raíz sin llegar a los $\frac{3}{4}$.
- R3/4-Rc o 4: Se han formado $\frac{3}{4}$ o más de la longitud total estimada de la raíz, pero aún no se ha completado el desarrollo radicular.
- Rc-Aci o 5: Se ha completado la formación longitudinal de la raíz pero aún no ha comenzado el cierre apical.
- Aci-Ac o 6: Se ha iniciado el cierre apical pero el ápice aún no está cerrado.
- Ac o 7: El ápice está totalmente cerrado, el desarrollo radicular está completo.



Figura 5: Estadios de desarrollo según Kullman. Tomada de Kullman y cols. (129)

En este estudio el autor establece las edades medias de aparición de cada uno de los estadios, diferenciando por sexos, lo que permitirá posteriormente la aplicación del método en otros individuos para el cálculo de la edad.

Método de Cameriere.

Cameriere y cols. (4, 18, 132-136) proponen otro método para analizar la maduración dentaria, dirigido al posterior cálculo de la edad cronológica, y basado en el análisis del desarrollo de los ápices. Según este método se tienen en cuenta los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos (Figura 6).

Se tendrán en cuenta aquellos dientes con el ápice cerrado (N_0). A continuación se mide la distancia entre las caras internas del ápice en dientes uniradulares ($A_i, i=1, \dots, 5$). En dientes multiradulares se suman ambas distancias entre las caras internas de los ápices ($A_i, i=6, 7$). Para compensar las posibles discrepancias debidas a la magnificación y angulación de los rayos X los autores normalizan las mediciones dividiendo entre la longitud radicular ($L_i, i=1, \dots, 7$).



Figura 6: Determinación de la maduración dentaria según Cameriere. Mediciones realizadas. Tomada de Cameriere y cols. (4).

Finalmente la maduración dentaria se evalúa utilizando las mediciones normalizadas de los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos ($x_i = A_i/L_i, i=1, \dots, 7$), la suma de los dientes con ápices abiertos (s) y el número de dientes con el desarrollo radicular completo (N_0).

2.2.3- Ventajas del método de Demirjian.

Como hemos visto con anterioridad se han planteado multitud de métodos para el estudio de la maduración dentaria así como el establecimiento de la edad dentaria a partir de ésta. La mayoría de ellos se fundamentan en análisis radiográficos (113-115, 118, 133-136, 138-140). En este estudio hemos optado por el método propuesto por Demirjian y Goldstein, entre sus ventajas encontramos (5, 6, 111, 113, 129):

- Se fundamenta en el análisis de radiografías panorámicas, permitiendo la recolección de un mayor número de datos con menor dosis de radiación, así como una estandarización más fiable de la proyección que en radiografías intraorales.
- Se basa en el análisis de los cambios morfológicos del diente y no en proporciones o distancias, por lo que el tipo de ortopantomógrafo, las variaciones en la geometría de la proyección o la magnificación no influirán en el resultado.
- Buena reproducibilidad.
- Es uno de los métodos más ampliamente utilizados tanto en clínica como en investigación, lo que permitiría la comparación con mayor número de estudios.

En cuanto al análisis de la edad dentaria diversos estudios han comparado este método con otros similares. Hägg y cols. (127) comparan el método Demirjian para el cálculo de la edad con los propuestos por Gustafson y Koch, así como con el de Liliequist y Lundberg, en una muestra de 300 niños suecos entre 3,5 y 12,5 años. Encontrando que el método Demirjian era el más exacto y preciso en comparación a los otros dos, si bien demostró menor exactitud en los grupos de edad más tempranos (de 3,5 a 6,5 años).

De igual modo Maber y cols. (113) aplican el método Demirjian, el de Nolla y el propuesto por Haavikko a una muestra de 946 niños ingleses de origen bangladesí y caucásico. Comparando los tres sistemas encuentran que el método Demirjian (con la modificación de Willems) resulta ser más exacto y preciso que los de Nolla y Haavikko en la muestra estudiada.

Olze y cols. (129) realizan un estudio similar en terceros molares, comparando la precisión en la determinación de la edad de los métodos de Demirjian, Gleiser y Hunt, Gustafson y Kock y Kullman. Aplican los diferentes métodos a un total de 420 radiografías panorámicas, concluyendo que el método más preciso es el propuesto por Demirjian, afirman los autores que esto es debido a que se basa en estadios definidos que no dependen de estimaciones especulativas sobre la longitud.

2.3- Maduración dentaria según Demirjian, análisis por poblaciones.

2.3.1- Estudios en poblaciones europeas.

Encontramos diversos estudios que aplican el método de estudio de la maduración dentaria propuesto por Demirjian y cols. en diferentes grupos poblacionales de origen europeo.

La mayoría de las poblaciones estudiadas provienen del norte o centro de Europa. Los diferentes grupos poblacionales sobre los que encontramos datos son:

- Población finlandesa, estudios llevados a cabo por Nyström y cols. en 1986 (141), 1988 (65) y 2007 (71). Así como por Chaillet y cols. en 2004 (142) y 2005 (143).
- Población noruega, estudiada por Nykänen y cols. en 1998 (48).
- Población inglesa, estudios publicados por Liversidge y cols. en 1999 y 2001 (52, 55), Mitchell y cols. (144) y Peiris y cols. en 2009 (25).
- Población alemana, estudiada por Frucht y cols. en 2000 (54).
- Población belga, analizada por Willems y cols. en 2001 (145) y por Chaillet y cols. en 2005 (143).
- Población francesa, estudio publicado por Chaillet y cols. en 2004 y 2005 (142, 143).
- Población española, en nuestro ámbito encontramos varios estudios, uno de ellos llevado a cabo por De Salvia y cols. en 2004 (146), así como por Prieto y Barbería en 2005 (2), Martín de las Heras y cols. en 2008 (31) y Cruz-Landeira y cols. en 2010 (70).

- Población holandesa, estudiada por Leurs y cols. en 2005 (63).
- Población polaca, analizada por Rozylo-Kalinowska y cols. en un estudio publicado en 2008 (45).

El objetivo principal de estos estudios es, en la mayoría de las ocasiones, aplicar el método para el cálculo de la edad dentaria propuesto por Demirjian a los grupos poblacionales específicos, determinando así la validez de los datos del estudio original en poblaciones distintas a la franco-canadiense y elaborando curvas y tablas de maduración específicas para cada muestra por separado. Este tipo de estudio lo llevan a cabo Nyström y cols. (141), Frucht y cols. (54), Willems y cols. (145), Chaillet y cols. (142, 143), Leurs y cols. (63), Rozylo-Kalinowska (45).

En otros estudios únicamente se aplica el método de determinación de la edad dentaria a las muestras, comparando los resultados con la edad cronológica real y determinando la fiabilidad del método. Realizan este tipo de estudio Nyström y cols. (141), Nykänen y cols. (48), Liversidge y cols. (52, 55), Mitchell y cols. (144) y Cruz-Landeira y cols. (70). Únicamente Peiris y cols. (25) utilizan el método de Demirjian mediante tablas de maduración actualizadas para población inglesa, realizando a su vez comparaciones con población australiana.

Otro tipo de estudios tienen como objetivo realizar un análisis descriptivo de la cronología de la maduración de diferentes dientes, utilizando las descripciones propuestas por Demirjian y determinando las edades de aparición promedio de los diferentes estadios. Liversidge y cols. (55) y Nyström y cols. (71) realizan este tipo de análisis en dientes mandibulares del tercer cuadrante, mientras que otros autores como De Salvia, Prieto y Barbería y Martín de las Heras (31) realizan un estudio descriptivo de la maduración del tercer molar.

La metodología de los estudios es similar entre ellos. Aquellos cuyo objetivo es el cálculo de la edad dentaria y la comparación con los datos originales de Demirjian siguen los protocolos preconizados por éste. Para ello realizan el análisis de radiografías panorámicas, determinando el estadio de maduración de los siete dientes mandibulares izquierdos, a partir de los cuales realizan el cálculo de la edad dentaria (2, 25, 31, 45,

52, 54, 55, 63, 65, 70, 71, 142-146). Únicamente Nyström y cols. (141) incluyen en el análisis radiografías laterales y periapicales, según los autores el objetivo es aumentar los datos en edades más tempranas.

En estos estudios los autores hacen referencia a las puntuaciones obtenidas de la conversión de los estadios de maduración, sin que se especifiquen las edades de aparición ni la cronología de maduración de los dientes estudiados.

Encontramos diferencias con el análisis realizado por Liversidge y cols. (55) y Nyström y cols. (141), que realizan una descripción pormenorizada de las edades promedio de aparición de los estadios de desarrollo según Demirjian de los siete dientes mandibulares izquierdos. De modo similar De Salvia (146), Prieto y Barbería (2) y Martín de las Heras (31) presentan datos descriptivos de la cronología de la maduración del tercer molar.

Existen coincidencias en los criterios de inclusión y exclusión utilizados en los diferentes estudios para la selección de la muestra. Por lo general la selección se realiza en niños sanos, utilizando radiografías de buena calidad. Como criterios de exclusión los diferentes autores coinciden en desechar aquellas radiografías pertenecientes a niños con enfermedades sistémicas, alteraciones del desarrollo, retraso en el desarrollo dental o agenesias. Otro dato de exclusión coincidente en todos los estudios fue el origen de los niños, excluyéndose aquellos que no perteneciesen al grupo poblacional a estudiar, la selección se realizó en todos los casos en función de los apellidos (2, 25, 31, 45, 52, 54, 55, 63, 65, 70, 71, 141-146).

Las edades de la muestra incluida en los diferentes estudios varían entre autores. Así Nyström y cols. en sus estudios de 1986 y 1988 en población finlandesa estudia a niños y niñas entre los 2,5 y 16,5 años y en su estudio de 2007 entre 0 y 25 años, Nykänen y cols. (48) estudian una muestra entre 5,5 y 12,5 años, Liversidge y cols. (52, 55) entre los 4 y los 9 años, Frucht y cols (54) entre 2 y 20 años, Willems y cols. (145) estudian individuos entre los 3 y los 18 años, de forma similar Chaillet y cols. (142, 143) utilizan radiografías de niños y niñas entre los 2 y los 18 años y entre 2 y 25 años en un estudio posterior, Leurs y cols. (63) establecen los límites de su estudio entre los 3 y los 17 años, Rozylo-Kalinowska (45) estudia a individuos entre los 6 y los 16 años, y Cruz-Landeira (70) entre los 2 y los 18 años.

Aquellos autores que centran su estudio en el desarrollo de los terceros molares recurren a niños con edades más avanzadas, utilizando De Salvia y cols. (146) radiografías de individuos entre 14,5 y 25 años, mientras que Prieto y Martín de las Heras establecen los límites entre los 14 y los 21-22 años. Michell y cols. (144), así como Peiris y cols. (25), trabajan sobre una muestra cuyas edades se encuentran entre los 4 y 24 años, si bien en el caso del primer autor el estudio real se centra únicamente en individuos con edades cercanas a los 16 años.

Otro aspecto importante desde el punto de vista metodológico y que presenta discrepancias importantes en función del estudio analizado es el tamaño muestral, variando éste desde 90 radiografías panorámicas (141) a 2795 radiografías de varios tipos (71), si bien el estudio en el que se analizan mayor número de datos es el realizado por Chaillet y cols. en 2005 (143), en el que combina radiografías panorámicas de diferentes estudios previos en diversos grupos poblacionales, alcanzando un tamaño muestral de 9577 radiografías.

En cuanto a resultados existen dos puntos fundamentales en los que coinciden todos los estudios. El primero de ellos se refiere a la comparación entre los datos originales propuestos por Demirjian (6) en población franco-canadiense con los resultados de cada estudio. Casi todos los autores encuentran que la población franco-canadiense estudiada por Demirjian presenta un desarrollo dentario más tardío en comparación a sus respectivas poblaciones. Únicamente en el estudio realizado por Mitchell y cols. (144) encuentran que la muestra estudiada presenta una maduración dentaria más tardía con respecto a los datos de Demirjian y cols.

La mayoría de autores afirma que este hecho diferencial se debe a características étnicas o raciales (2, 25, 31, 45, 54, 63, 65, 70, 71, 142-146,). Si bien hay autores que no están de acuerdo con esta afirmación y consideran que las diferencias con los datos originales de Demirjian, o incluso entre estudios similares recientes podrían deberse más a factores socio-demográficos que raciales, lo que sería consistente con el estudio realizado por Nyström y cols. en 1988 (141) en el que compararon dos poblaciones diferentes de niños finlandeses, una de ellas de origen rural y otra urbano, encontrando diferencias significativas entre ambas.

También apoyaría esta teoría el estudio realizado por Liversidge y cols. en 1999 (52) en el que estudian a 521 niños ingleses de origen caucásico y bangladesí sin encontrar diferencias significativas entre estos dos grupos étnicos (pero de idéntica procedencia geográfica), pero si existiendo diferencias con respecto a población franco-canadiense. Si bien este autor sostiene que las diferencias con respecto al estudio de Demirjian tendrían su origen en cambios seculares. Si bien este mismo autor realiza un estudio en que compara la maduración dentaria de 15 esqueletos de niños ingleses con edades entre los 3 y los 15 años, nacidos hace 200 años, con muestras de niños contemporáneos, sin que encuentre diferencias significativas entre unos y otros, lo que podría descartar (a pesar de la escasez de la muestra) la existencia de tendencias seculares en la maduración dentaria.

En esta línea Martín de las Heras y cols. (31) encuentran al estudiar el desarrollo del tercer molar y comparar entre individuos provenientes de Ceuta, de origen español y magrebí, con otra muestra de individuos gallegos, que no existían diferencias significativas entre la muestra española y magrebí de Ceuta, si bien estas diferencias sí aparecían al comparar la muestra ceutí (magrebíes y españoles) con la muestra proveniente de Galicia.

Otro punto en el que coinciden los estudios es en las diferencias de maduración que se producen entre sexos. La mayoría de autores coinciden en que el desarrollo de los dientes mandibulares (a excepción del tercer molar) es más precoz en niñas que en niños (25, 45, 52, 54, 55, 63, 65, 70, 71, 141-145).

También existen coincidencias al analizar por separado el tercer molar, en este caso los niños son más precoces en su maduración, sobre todo en los primeros estadios (2, 31, 146).

En cuanto a los resultados específicos obtenidos en los diferentes estudios Nyström y cols. (141) encuentran al analizar los resultados que los niños finlandeses presentan una maduración dentaria más avanzada en comparación con la muestra franco-canadiense de Demirjian. La diferencia es de 4,5 meses en niños entre los 5 y 10 años y 7 meses entre 11 y 12 años. Las niñas presentaban los estadios con 3,5 meses de anterioridad entre los 4 y los 9 años, siendo la diferencia de 9 meses entre los 10 y 14 años. Concluyen los autores en la necesidad de estudiar la maduración dentaria

individualizando en función de la población a estudiar. Elaborando curvas de maduración específicas que permitan utilizar el sistema de Demirjian para el cálculo de la edad.

Este mismo autor encuentra en su estudio de 1988 (65) que los niños originarios de una población rural finlandesa presentaban un grado de maduración dentaria más avanzado que aquellos de la muestra de Helsinki. Los autores concluyen que existen diferencias en los patrones de maduración dentaria no solo entre naciones sino también entre distintas poblaciones de una misma nación con una población global relativamente homogénea.

En un estudio posterior publicado en 2007 Nyström y cols. (71) estudian una muestra de niños finlandeses. Los autores encuentran que, para todos los dientes excepto los terceros molares, las niñas alcanzan con anterioridad todos los estadios. Esta diferencia es mayor en los caninos. Presentan los datos de tres formas distintas para que los clínicos seleccionen la más adecuada, así como para permitir una comparación más sencilla con otros estudios.

Afirman que, incluso en radiografías de buena calidad, los estadios de mineralización más tempranos pueden no ser visibles debido a la absorción radiográfica del hueso mandibular. De igual modo en niños pequeños y en la zona incisiva los cortes tomográficos de la panorámica no permiten una visión adecuada, por lo que las criptas rara vez son visibles y la mineralización temprana tampoco. En este estudio se utilizaron otro tipo de radiografías aparte de las panorámicas para aumentar los datos en edades más tempranas.

Inicio de mineralización. La mayoría de estudios previos referidos al inicio de mineralización son de tipo histológico, y reportan edades más tempranas que las de este estudio, lo que se podría explicar ya que es complicado determinar los estadios iniciales en radiografías. El inicio de mineralización del primer molar permanente se aprecia alrededor de los 2 meses, en estudios en población caucásica norte-americana tendría lugar en el nacimiento. También la mineralización del primer premolar permanente (P1) fue más tardía en niños finlandeses que en americanos. En el segundo premolar permanente (P2) y segundo molar permanente (M2) se presentó a edades similares. El tercer molar (M3) también tuvo un inicio similar a otras poblaciones.

Mineralización de la corona. En comparación con estudios esqueléticos e histológicos los finlandeses alcanzan la formación completa de la corona a edades similares que otras poblaciones europeas en incisivo central (I1), incisivo lateral (I2), M1 y canino (C). Pero son más tardíos en M2 y M3. Al comparar con estudios radiográficos los incisivos se formaban más precozmente en finlandeses que en norteamericanos y japoneses. El M1 alcanzaba la formación completa de la corona a edades similares que niños japoneses. C, P1, P2 y M2 daban resultados similares a dos muestras de población caucásica norteamericana, pero más tempranos en comparación a población caucásica y africana de sur de EEUU. Los finlandeses eran más tardíos que franco-canadienses. Concluyen que las diferencias son inconsistentes y podría alterarse la comparación por diferencias metodológicas.

Cierre apical. En niños finlandeses las edades son similares a niños del noreste de EEUU y del este de Canadá. Con respecto a japoneses la formación completa en I1, I2 y M1 fue más temprana en finlandeses. Al contrario que con otros dientes el M3 se desarrolló más tardíamente en las últimas etapas en niñas con respecto a niños. En niños el cierre en este molar es similar a otras poblaciones, mientras que en niñas es similar a hispanos en el sur de EEUU, y más tardío que otras poblaciones.

Nykänen y cols. en su estudio de 1998 (48) en población noruega encontraron que los niños estudiados presentaron de forma general una maduración dentaria más avanzada que la muestra de referencia franco-canadiense. La variación entre edad cronológica y edad dentaria fue de 1,5 a 4 meses, mientras que entre las chicas las diferencias fueron de 0 a 3,5 meses en los grupos de edad más jóvenes (hasta 9 años) y de 4,5 a 7,5 meses en los grupos de edad superiores. Los autores encuentran que las diferencias entre las muestras aumentan en los grupos de edad mayores. En base a estos datos los autores afirman que los estándares de maduración dentaria propuestos por Demirjian y cols. son aplicables a población noruega.

Liversidge y cols. en su estudio de 1999 (52) no encontraron diferencias significativas entre los dos grupos étnicos estudiados (caucásico y bangladesí). Si que se hallaron diferencias significativas entre niños de origen caucásico y canadiense, así como los de origen bangladesí y canadiense. En combinación los niños ingleses presentaron un avance evidente en la maduración dentaria respecto a los canadienses

(0.73 años los chicos y 0.51 años las chicas). Según estos autores las escalas de maduración de Demirjian basadas en población franco-canadiense difieren de las de niños ingleses, ya que estos parecen presentar un desarrollo más avanzado, siendo menores las diferencias entre los 4 y los 9 años. Afirman los autores que podría deberse a una tendencia secular.

El autor anterior realiza otro estudio en 1999 en el que describe la maduración dentaria del 15 esqueletos de niños nacidos hace 200 años. Al comparar la diferencia entre la edad dentaria y la edad cronológica en ambos grupos no encontraron diferencias significativas, lo que sugeriría similitudes en la maduración dentaria durante 200 años. Lo que descartaría la existencia de variaciones seculares en la maduración dentaria. El autor encuentra limitaciones del método Demirjian para el cálculo de la edad dentaria en los grupos de edad inferiores (3 y 4 años).

Este mismo autor publica un estudio en 2001 (55) basado en los datos previos en niños ingleses de origen caucásico y bangladesí. Los autores encontraron que la media de aparición de los distintos estadios fue más temprano en niñas. La comparación de aparición de los diferentes estadios en referencia al M1 pone de manifiesto una única diferencia en relación al sexo. En la formación del Canino cuando M1 se encuentra en los estadios E, F y G la formación en chicas es significativamente más avanzada que la de chicos. Lo que indicaría que las niñas presentan un desarrollo más precoz y que avanzan en los diferentes estadio más rápidamente.

Según Liversidge y cols. los principales problemas en cuanto al análisis de datos se refieren a la distribución por edad, el tamaño muestral y la selección de los estadios de desarrollo. Los dientes comienzan el desarrollo antes del nacimiento extendiéndose hasta la etapa madura, por lo que la mayoría de estudios no describen todo el periodo de maduración dentaria. El rango de edad debería cubrir de forma suficiente los estadios de desarrollo en estudio y para ser realmente representativos debería incluir a los niños con desarrollo temprano y tardío. Sería necesaria una distribución de frecuencias acumuladas para analizar los datos, si no es así se distorsiona la medida de tendencia central, reflejando los niños en un determinado estado pero sin que sepamos qué proporción lo ha alcanzado. En este estudio determinados estadios tienen una

proporción insuficiente (0-45%), por ello el análisis completo solo puede llevarse a cabo en un número pequeño de estadios de desarrollo.

De igual modo afirman Liversidge y cols. que la mayoría de estudios hacen referencia a curvas de maduración siguiendo el método Demirjian, este método permite el cálculo de la edad dentaria a partir del desarrollo de dientes mandibulares. Debido a esto los datos de los dientes individuales son inaccesibles, por lo que no es posible la comparación de patrones entre dientes o grupos. Pocos estudios dan valores para dientes individuales y no todos usan frecuencias acumuladas. En otros estudios se han demostrado diferencias regionales y étnicas. Si bien en este estudio no se encuentran diferencias étnicas, puede ser debido a que en otros estudios la muestra de niños está alrededor de la pubertad, además en todos estos estudios (incluido este) la muestra es muy pequeña. Afirman que un muestreo aleatorio tomando radiografías es complicado que sea aprobado por comités de ética.

Frucht y cols. (54), estudian una muestra de niños de origen alemán En la comparación por sexos encontraron que en los tres primeros estadios la maduración fue similar en ambos sexos. A partir del estadio D las niñas presentan los estadios con anterioridad (0,25 años), siendo la diferencia del E al H de 0,52 años de media, la diferencia máxima se da en el canino (1,7 años). Se comparó con población finlandesa (Nyström) y franco-canadiense (Demirjian) superponiendo las curvas de maduración. Se apreció que los niños finlandeses maduraban con anterioridad con respecto a alemanes y canadienses. Al comparar alemanes y canadienses los valores hasta los 8 años eran mayores en los alemanes, invirtiéndose posteriormente la tendencia. En chicas es similar aunque las diferencias intergrupo fueron menos pronunciadas.

En el estudio realizado por Willems y cols. en población belga en 2001 (145) encontraron una maduración más avanzada de la muestra belga, de 0,5 años para los niños y 0,6 años para las niñas. Por ello elaboran tablas de maduración específicas para su población. Este método adaptado es validado en el cálculo de la edad dentaria, demostrándose su fiabilidad en población belga.

Chaillet y cols. estudian en 2004 (142) a población del sur de Francia, en este caso los autores no especifican si la población francesa presenta una maduración más o menos avanzada en relación a la muestra original de Demirjian o en comparación a otras

poblaciones. Concluyen que el cálculo de la edad con los datos presentados por Demirjian presenta una alta precisión pero pobre fiabilidad. El uso de funciones polinómicas aumentan la fiabilidad. Este mismo autor publica también en 2004 un estudio similar realizado en población finlandesa, en el que encuentran que las niñas presentan una maduración dentaria más avanzada en comparación a los niños. Encuentran resultados similares en cuanto a precisión y fiabilidad a los presentados en el estudio previo. Concluyen que el método de Demirjian es de utilidad para clínicos, mientras que el uso de funciones polinómicas debería reservarse a aplicaciones forenses.

En otro estudio realizado por el mismo autor en 2005 (145) que tiene como objetivo elaborar curvas de maduración internacionales que permitan la aplicación del sistema Demirjian para el cálculo de la edad dentaria independientemente de la población estudiada encuentran que la curva propuesta presenta una alta eficiencia, si bien admiten que es menos fiable que el método de Demirjian desarrollado de forma específica para cada población, por lo que admiten la importancia de las variaciones poblacionales. Encuentran que la población australiana es la que presenta una maduración dentaria más precoz mientras que la muestra surcoreana era la más tardía en el desarrollo dental.

De Salvia y cols., en su estudio del año 2004 (146) analizan la mineralización del tercer molar y su relación con la edad cronológica. Estos autores concluyen que las niñas presentan un desarrollo más tardío de los terceros molares con respecto a los niños, lo que coincidiría con otros estudios y afirman que existe una importante correlación entre la mineralización del tercer molar y la edad, por lo que el análisis del desarrollo de este diente tendría interesantes aplicaciones desde el punto de vista médico-forense.

En el estudio realizado en población holandesa por Leurs y cols., en 2005 (63) los autores encontraron diferencias significativas entre la edad cronológica y la edad dentaria. Los niños holandeses tenían una maduración más avanzada que los franco-canadienses (0,4 años para los chicos y 0,6 años para las chicas). Debido a esto afirman que los estándares de Demirjian no serían aplicables en población holandesa. Los autores elaboran puntuaciones y tablas específicas para el cálculo de la edad dentaria en niños holandeses. Al igual que autores previos afirman que las diferencias de

maduración dentaria entre niños holandeses y franco-canadienses podrían deberse a cambios seculares.

Prieto y Barbería en su estudio de 2005 (2) sobre población española encontraron que la formación radicular de terceros molares mandibulares se producía antes en niños que en niñas. Comparando los resultados con los de estudios similares encuentran diferencias entre población española y otros grupos poblacionales. Según este estudio el desarrollo del tercer molar mandibular es más temprano en población española en comparación a población franco-canadiense, escandinava, americana, alemana, japonesa y sudafricana. Siendo similar el desarrollo de este molar en población hispana de EEUU.

Martín de las Heras y cols. (31) realizan un estudio similar al anterior en poblaciones de origen español y magrebí. Encontraron que los niños presentaban una maduración más adelantada que las niñas. Los individuos provenientes de Ceuta (tanto españoles como magrebíes) presentaron un desarrollo más precoz que la población gallega. No se encontraron diferencias significativas en el desarrollo entre población magrebí y española en Ceuta. Los autores concluyen a la vista de los datos que las diferencias en la maduración del 3.8 podrían deberse más a factores socio-geográficos que a factores étnicos o genéticos.

Rozylo-Kalinowska y cols. analizan en 2008 (45) una muestra de población de origen polaco. Encuentran que la maduración dentaria con respecto a la muestra de Demirjian está considerablemente avanzada, dándose las mayores diferencias en los grupos de edad de 11 y 12 años. Los autores no encuentran diferencias significativas en la maduración dentaria al comparar por sexos. Concluyen que es necesario adaptar estándares específicos de maduración dentaria, así como para el cálculo de la edad dentaria, en función de la población estudiada.

Mitchell y cols. estudian en 2009 (144) una muestra de niños ingleses de origen caucásico. Trabajan con una muestra real de 50 radiografías panorámicas de individuos con edades próximas a los 16 años para tratar de dilucidar la efectividad del método Demirjian en ese tramo de edad. Encuentran que la diferencia entre la edad dentaria y la edad cronológica fue de 0,27 años (3,24 meses) para niñas y de 0,23 años (2,76 meses) para niños.

Peiris y cols. realizan en 2009 (25) un estudio en el que calculan la edad dentaria, en niños ingleses y australianos, mediante el sistema Demirjian, pero aplicando curvas de maduración y datos específicos obtenidos a partir de población inglesa. Aplican el método a un total de 77 individuos emparejados de cada población, encontrando que la población australiana presentaba una maduración más tardía con respecto a niños ingleses (0,82 años de media). Afirman los autores que este estudio apoya la idea de que existen diferencias poblacionales en cuanto a maduración dentaria.

Cruz-Landeira y cols. llevan a cabo un estudio, publicado en 2010, (70) en el que aplican el método de Demirjian de cálculo de edad dentaria, así como las tablas genéricas propuestas por Chaillet para aplicación a poblaciones de diversos orígenes étnicos, a un grupo de niños españoles provenientes de Galicia y a otro de niños venezolanos de etnia amerindia. Encuentran, con respecto a la población española, que tanto las tablas y puntuaciones de Demirjian como las propuestas por Chaillet llevan a una sobre-estimación de la edad cronológica, indicando que la población española presenta un desarrollo más precoz a la estudiada por Demirjian. A partir de sus datos elaboran nuevas gráficas de maduración para la conversión de las puntuaciones de maduración en edad dentaria, encontrando que, con estas gráficas, las puntuaciones planteadas por Demirjian muestran poca precisión a partir de los 12 años en ambas poblaciones, mientras que las puntuaciones planteadas por Chaillet ofrecerían información válida hasta los 14 años de edad.

2.3.2- Estudios en poblaciones americanas

Existen pocos estudios que analicen la maduración o la edad dentaria aplicando los estándares de Demirjian en poblaciones de origen americano. Las poblaciones estudiadas en la literatura, que nosotros hayamos podido encontrar, son:

- Población canadiense de origen no francesa. Estudiada por Loevy y cols. en 1999 (50).
- Población brasileña. Analizada por Eid y cols. en 2002 (60).
- Población venezolana. Estudiada junto a población española por Cruz-Landeira y cols. en 2010 (70).
- Población chilena. Analizada por Pérez Flores y cols. en un estudio publicado en 2010 (147).

En todos los estudios se realiza el cálculo de la edad dentaria con objeto de comparar con los datos originales de población franco-canadiense descritos por Demirjian (50, 60, 147). En el estudio de Eid y cols.,(60) además de la comparación con los estándares de Demirjian, elaboran curvas de maduración específicas para la población estudiada, también realizan una determinación del índice de masa corporal (IMC), determinando si existe correlación entre éste y la maduración dentaria. Como se ha comentado con anterioridad Cruz-Landeira y cols. (70), comparan también la efectividad de las tablas de maduración propuestas por Chaillet y cols.

En cuanto a metodología Loevy y cols. (50) realizan la estimación de la edad dentaria según el método Demirjian, analizando los siete dientes mandibulares izquierdos, pero utilizan para ello radiografías laterales de cráneo en lugar de panorámicas. En todos los estudios (50, 60, 70, 147) establecen la edad dentaria de la muestra sin especificar la cronología de maduración de los dientes estudiados. Eid y cols., (60) realizan además una recolección de datos sobre peso y estatura para el cálculo del IMC. Si bien la principal diferencia metodológica entre ambos estudios haría

referencia a las características intrínsecas del análisis, ya que Loevy y cols. (50) obtienen los datos de un estudio longitudinal, estudiando series radiográficas de determinados individuos que han tenido un seguimiento de varios años, por el contrario Eid y cols. (60), Cruz-Landeira y cols (70), así como Pérez-Flores y cols. (147) realizan un estudio transversal analizando radiografías panorámicas tomadas en un momento concreto a la muestra estudiada.

Los criterios de inclusión y exclusión utilizados en todos los estudios tienen aspectos comunes. Al igual que en estudios anteriores la selección se realiza en niños sanos, utilizando radiografías de buena calidad. Se excluyen radiografías pertenecientes a niños con enfermedades sistémicas, alteraciones del desarrollo, retraso en el desarrollo dentario o agenesias.

El único punto en la selección de la muestra en el que no coinciden los estudios es en la determinación del origen de los individuos estudiados, mientras Loevy y cols. (50) descartan a aquellos niños cuyo origen, determinado mediante el estudio de los apellidos familiares, no es canadiense ni francés, realizando una selección similar Cruz-Landeira y cols. (70). Eid y cols. (60) no realizan exclusión en función del origen, aduciendo que la población brasileña tiene una gran heterogeneidad étnica, por lo que resultaría imposible determinar el origen de la muestra. Pérez-Flores y cols (147) tampoco discriminan en el origen de la muestra. Otro aspecto de discrepancia importante entre estudios en cuanto a la selección de la muestra se refiere al sexo, ya que Loevy y cols. (50) solamente estudian a niños.

Las edades de la muestra se encuentran entre los 6 y los 14 años en el estudio en población brasileña (60), entre los 2 y los 18 en población venezolana (70), entre los 3 y los 14 años en población chilena (147), mientras que en el realizado en población canadiense (50) no se especifican en la metodología las edades medias de los individuos estudiados.

El tamaño muestral también difiere entre los tres estudios, en el realizado en población canadiense (50) se estudia un total de 79 individuos, la muestra brasileña (60) comprende un total de 689 radiografías panorámicas de otros tantos individuos, la población venezolana estudiada fue de 200 individuos (70) y la chilena de 159 niños (147).

Tanto Loevy y cols. (50) como Eid y cols. (60) coinciden en que ambas poblaciones (canadiense no francesa y brasileña) presentan una maduración dentaria más avanzada con respecto a la población franco-canadiense estudiada por Demirjian y cols. Mientras que Cruz-Landeira y cols. (70) encuentran que, tanto el método propuesto por Demirjian como la modificación de Chaillet, infra-estiman la edad cronológica real, por lo que deducen que la población venezolana amerindia estudiada presenta un desarrollo dentario más tardío en comparación a la población estudiada por Demirjian y cols. Por otro lado Pérez-Flores y cols. (147) afirman que la correlación entre la edad cronológica y la estimada por Demirjian en su población es alta.

En cuanto a resultados específicos Loevy y cols. (50) constataron que el 75,9% de los niños comenzaron la maduración por debajo de las curvas de Demirjian pero más tarde maduraron de forma más rápida que la muestra franco-canadiense. Este cambio de tendencia se produjo antes de los 6 años en el 76.6% de los casos.

Eid y cols. (60) determinaron que las diferencias de maduración entre niños franco-canadienses y brasileños fueron de 0,681 años en niños y 0,616 en niñas, siendo estas diferencias estadísticamente significativas, estando más avanzados los niños y niñas brasileñas en edad dentaria con respecto a la cronológica. No se encontró relación significativa entre IMC y maduración dentaria. Estos resultados estarían en concordancia con la literatura que indica que el estatus nutricional no influye en la maduración dentaria.

Cruz-Landeira y cols (70) encuentran que las puntuaciones del método Demirjian, y de la modificación propuesta por Chaillet, no permiten un cálculo fiable de la edad dentaria en población venezolana amerindia, conduciendo a una infra-estimación de ésta. Como hemos comentado con anterioridad los autores elaboran curvas de maduración específicas en las que aplican las puntuaciones tanto de Demirjian como de Chaillet, encontrando que los resultados obtenidos con el segundo son más fiables hasta los 14 años.

Pérez-Flores y cols. (147) encuentran en su estudio que el grado de correlación entre edad cronológica y edad dentaria estimada en un grupo de niños chilenos es casi perfecto en ambos géneros (aunque ligeramente superior en niñas). Afirman los autores que el método Demirjian sería aplicable en población chilena.

2.3.3- Estudios en poblaciones asiáticas

Los estudios que aplican el método propuesto por Demirjian para el análisis de la maduración dentaria y/o estimación de la edad en población asiática son los siguientes:

- Población china. Estudio realizado por Davis y Hägg en 1994 (148). Así como por Zeng y cols. en 2010 (149) sobre terceros molares.
- Población india. Analizada por Koshy y cols. en 1998 (47), así como por Hedge y cols. en 2002 (150), y Prabhakar y cols. también en 2002 (57).
- Población japonesa. Estudio llevado a cabo por Olze y cols. en 2004 (61).
- Población surcoreana. Estudiada por Lee y cols. en 2008 (5), y por Teivens y cols. en 2001 (151).
- Población malaya. Estudio llevado a cabo por Mani y cols. en 2008 (68).

En todos los estudios citados se recurre al método descrito por Demirjian y cols.(6) para el análisis de la maduración dentaria, si bien los objetivos varían entre uno y otro. Los estudios publicados por Davis y Hägg (148), Koshy y cols. (47), Hedge y cols. (150), Prabhakar y cols. (57) y Mani y cols. (68), determinan la edad dentaria en su muestra y comparan los resultados con la edad cronológica y los estándares propuestos por Demirjian.

Únicamente en un estudio se realiza, además de la comparación de la edad dentaria con los estándares de Demirjian, tablas de maduración específicas para la muestra analizada, será en el realizado por Lee y cols. en población surcoreana (5). En este estudio se especifica además la cronología de la maduración dentaria, por diente y estadio, en todos los dientes permanentes (maxilares y mandibulares) en población surcoreana. Siendo éste el único artículo publicado en toda la bibliografía que realiza una descripción detallada de la cronología de la maduración dentaria en todos los dientes permanentes.

En los estudios publicados por Olze y cols. (61) y Zeng y cols. (149), analizan la cronología de la maduración según Demirjian del tercer molar, además el primer autor estudia su aplicación al cálculo de la edad.

En todos los estudios, excepto en aquellos que centran su análisis en el tercer molar (61, 149), se realiza el cálculo de la edad dentaria siguiendo el protocolo propuesto por Demirjian. Además se realiza una descripción pormenorizada de las edades promedio de aparición de los estadios de desarrollo según Demirjian de toda la dentición permanente maxilar y mandibular en el estudio publicado por Lee y cols (5).

Como en casos anteriores los criterios de inclusión y exclusión son comunes a las diferentes investigaciones (5, 47, 57, 61, 68, 148-151). Coincidiendo en la selección de radiografías panorámicas de buena calidad y de niños sanos sin alteraciones sistémicas o del desarrollo que puedan alterar la odontogénesis. En todos los casos se toma como criterio de inclusión fundamental el origen de los individuos estudiados, determinado por los apellidos o por una entrevista personal con los progenitores.

Los intervalos de edad estudiados en las diferentes muestras varían entre los 5 y los 20 años de edad en los estudios orientados a la determinación de la edad dentaria: entre 5 y 7 años en población china (148), de 5 a 15 años en el estudio de Koshy y cols. (47), entre 6 y 13 años en el estudio de Hedge y cols. (150), de 6 a 15 años en el de Prabhakar y cols. (57), entre 1 y 20 años en el de Lee y cols. (5) y entre 7 y 15 en el estudio de Mani y cols. (68) Los tramos de edad analizados son mayores en aquellos estudios centrados en el análisis del tercer molar, estando entre los 12 y los 26 años de edad en el de Olze y cols. (61) y entre los 4 y los 27 años en el estudio de Zeng y cols. (149).

Como en casos anteriores existen discrepancias importantes al comparar el tamaño muestral de los diferentes estudios. Encontramos que Davis y cols. (148) utilizan 204 radiografías panorámicas, 184 Koshy y cols. (47), 197 Hedge y cols. (150), 1597 Olze y cols. (61), 151 Prabhakar y cols. (57), 2706 Lee y cols. (5), 482 Mani y cols. (61) y 3100 Zeng y cols. (149).

En relación a los resultados únicamente Hedge y cols. (150), en su estudio realizado en población india, determinan que los estándares originales propuestos por

Demirjian para el cálculo de la edad dentaria son válidos para su muestra. El resto de autores que analizan la edad dentaria encuentran diferencias significativas entre la edad cronológica de su muestra y la edad dentaria estimada según Demirjian (5, 47, 57, 68, 148, 151), apuntando la mayoría (excepto Lee y cols.) que sus poblaciones presentan una maduración dentaria más avanzada en comparación a la población franco-canadiense estudiada por Demirjian. Los autores que estudian la cronología de la maduración del tercer molar encuentran diferencias significativas al comparar sus muestras con otras poblaciones (61, 149).

Al estudiar los resultados específicos de cada estudio encontramos que Davis y Hägg (148) encuentran, al aplicar el método a una muestra de niños chinos, una alta precisión pero una baja exactitud. La diferencia entre la muestra china y los valores originales es de 11 meses para niños y 7 meses para niñas. Los autores afirman que en estudios previos de emergencia dentaria no existían diferencias entre población china y franco-canadiense por lo que apuntan a que la poca exactitud del método en población china no se debería tanto a diferencias étnicas como a defectos del método de análisis. Concluyen que el sistema propuesto por Demirjian no es válido en el análisis de la maduración dentaria en población china.

Koshy cols. (47), realizan, en niños indios, tanto un análisis de la edad dentaria como una comparación con la edad esquelética, utilizando el método Greulich-Pyle. No encontraron diferencias significativas entre la edad cronológica y la esquelética. Si bien si encontraron diferencias significativas entre la edad dentaria estimada y la cronológica. También se encontraron diferencias significativas en la comparación entre edad esquelética estimada y la cronológica. El método Demirjian aplicado en niños indios daba lugar a una sobre-estimación de entre 2,82 y 3,04 años.

Al comparar las edades esqueléticas entre niños y niñas se comprobó que las últimas tenían un desarrollo esquelético más avanzado. En la comparación de la edad dentaria y cronológica se apreció que la edad estimada resultó ser mucho mayor que la real. Se han encontrado discrepancias similares en otras poblaciones, se cree que podría deberse a factores étnicos, si bien algún autor afirma que el estatus socio-económico o factores nutricionales también podrían influir. La diferencia entre edad dentaria y cronológica fue mayor en los grupos de edad de 12 a 15 años, los autores sostienen que

podría explicarse por los picos de crecimiento prepuberal. En este estudio las niñas presentaron una maduración dentaria más temprana que los niños.

Hedge y cols. (150), en su investigación en población india, encontraron correlación positiva entre la edad cronológica y dental entre niños y niñas. Al realizar la estimación de la edad en niños indios con el método Demirjian la diferencia media entre la edad cronológica y la determinada por el método fue de 51 días para niños y 15 días para niñas. Por lo que concluyen que el método Demirjian para cálculo de la edad es fiable en su aplicación a niños indios.

Olze y cols. (61), comparan en su estudio una muestra de población japonesa con muestras de origen sudafricano y alemán. Concluyen tras el análisis de los datos que la mineralización en población japonesa es la más tardía en comparación a la muestra alemana y sudafricana, siendo esta mineralización 1-2 años más tardía con respecto a población alemana y 2-4 años más tardía con respecto a la de origen sudafricano.

Prabhakar y cols. (57) también realizan un análisis en población india de la edad dentaria, así como de su relación con la edad esquelética (también haciendo uso del método Greulich-Pyle). Los autores encontraron que la muestra estudiada presentaba una maduración dentaria más avanzada con respecto a los datos presentados por Demirjian, siendo la diferencia de 1,2 años en niños y de 0,9 años en niñas. También encuentran diferencias significativas entre la edad dentaria y la esquelética, por lo que interpretan que el desarrollo óseo y dental son fenómenos relativamente independientes. Concluyen que, a pesar de la escasa muestra estudiada, es necesario determinar tablas de maduración y mediciones específicas para niños indios.

Lee y cols. (5) determinan, en su estudio en población surcoreana, que la edad media de aparición de los estadios fue más temprana en niñas que en niños, siendo significativas las diferencias en los estadios E, F y G. Por lo que el desarrollo dental estaría más avanzado en niñas coreanas que en niños, lo que concuerda con estudios previos.

El estadio H se eliminó del análisis ya que una vez un diente alcanza el estadio H no hay cambios con la edad, lo que dificulta determinar el límite del rango de edad

para este estadio. Por ello se utilizó el estadio G del segundo molar para determinar el momento en que se completa el desarrollo de los dientes permanentes. Según esto el desarrollo de los dientes permanentes en niños coreanos estaría completo (excepto 3er molar) alrededor de los 19 años.

En cuanto a estimación de edad según este estudio la edad se estimaba con un error de 1 año en el 92% de los niños y el 92,5% de las niñas. Aunque la medición de la fiabilidad del método se ha realizado mediante otros cálculos en estudios previos.

Mani y cols. (68) en su estudio en población malaya, en el que comparan el método Demirjian y el propuesto por Willems para el cálculo de la edad dentaria, encontraron que el primer método estimaba la edad dentaria por encima de la edad cronológica en 0'75 años en los niños y 0'61 años en las niñas, mientras que el segundo era más preciso, existiendo una diferencia de 0'55 años en niños y 0'41 años en niñas. Las mayores diferencias se produjeron en los grupos de edad de 10 a 12 años en niños y de 9 a 11 años en niñas.

Aunque estas diferencias podrían explicarse por tendencias seculares, el autor de este estudio sostiene que estas son poblacionales, ya que ninguno de los dos métodos se ajustó a la población malaya.

Zeng y cols. (149) realizan una descripción de la cronología del desarrollo de los cuatro terceros molares en población china. En comparación con otras poblaciones encuentran que la población china fue más precoz en el desarrollo de los estadios D a G en el diente 4.8 con respecto a poblaciones japonesas y alemanas, siendo similar el desarrollo del estadio H en poblaciones turcas, africanas, japonesas y alemanas pero más tardía que la española. Afirman los autores que su población presentó un desarrollo similar en dientes homólogos de la misma arcada (tanto superior como inferior), también encuentran que los niños presentaron un desarrollo más temprano del tercer molar con respecto a las niñas.

2.3.4- Estudios en poblaciones australianas y neozelandesas

Encontramos en la bibliografía un total de cuatro estudios referidos a la aplicación del método Demirjian para análisis de la maduración dentaria y estudio de la edad en población de origen australiano y neozelandés.

- Población australiana (origen caucásico). Analizada en estudios realizados por Farah y cols. en 1999 (49), McKenna y cols. en 2002 (59), Meinl y cols. en 2007 (64) y Peiris y cols. en 2009 (25).
- Población neozelandesa (origen europeo, maorí e inmigrantes de las islas del Pacífico). Estudiada por TeMoananui y cols. en 2008 (69).

De los estudios citados los realizados por Farah y cols. (49), McKenna y cols. (59) y TeMoananui y cols. (69) realizan una estimación de la edad dentaria y comparan los resultados con los estándares de Demirjian. Peiris y cols. (25), como hemos mencionado con anterioridad, realizan una comparación entre niños ingleses y australianos. Mientras que en el realizado por Meinl y cols. (64) se estudia la cronología de la maduración de los terceros molares mandibulares.

En los tres primeros estudios (25,49, 59, 69) se siguió el protocolo propuesto por Demirjian para el cálculo de la edad dentaria, realizando el análisis en radiografías panorámicas y tomando como referencia los siete dientes mandibulares izquierdos.

En el estudio de Meinl y cols. (64), determinan en una serie de radiografías panorámicas la cronología de la maduración y las edades de aparición de los diferentes estadios de desarrollo según Demirjian de los terceros molares mandibulares.

Los criterios de inclusión y exclusión concuerdan con los propuestos en todos los estudios anteriormente citados.

Al igual que en otros estudios no existe consenso en las edades medias de las muestras estudiadas. Así Farah y cols. (49), incluyen en su estudio a individuos entre 4 y 16 años, McKenna y cols. (59), establecen sus límites entre los 5 y los 17 años, Peiris y cols. (25) entre los 4 y los 24 años, mientras que TeMoananui y cols. (69) lo hacen

entre los 2,5 y los 13 años de edad. Meinl y cols (64) estudian unos intervalos de edad diferentes, entre los 12 y los 24 años.

El tamaño de las muestras estudiadas varía desde las 154 radiografías utilizadas por Peiris y cols. (25), las 610 a 615 radiografías panorámicas utilizadas por Meinl y cols. (64) y McKenna y cols. (59), pasando por 1383 en el caso de TeMoananui y cols. (69), hasta las 1450 utilizadas en el estudio de Farah y cols. (49).

Existe variabilidad en cuanto a los resultados y su comparación con los estándares de Demirjian. Farah y cols. (49) encuentran una alta correlación entre los datos aportados por Demirjian y su población. En general las niñas presentaron una maduración más avanzada que los niños. Entre los 5 y 7 años las niñas presentaron diferencias significativas, de hasta 12 meses. Entre los 7 y los 8 años no se apreciaron diferencias significativas, así como a partir de 12 años. También se apreció diferencia entre los 8 y los 12 años, aunque menor.

Al comparar con niños franco-canadienses los niños australianos presentaban una maduración más avanzada entre los 5 y los 10 años. Según los autores el método Demirjian ha resultado ser el más fiable y fácil de aplicar, existe una alta correlación entre la población australiana de Perth con los datos aportados por Demirjian, siendo mayor ésta en las edades más tempranas de 3,5 a 6,5 años. A pesar de ello los autores afirman que existen diferencias poblacionales que justificarían la individualización de los datos.

Por otro lado McKenna y cols. (59), encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sexos en los grupos de edad a partir de los 11 años. Los niños australianos presentan una maduración más tardía con respecto a franco-canadienses por debajo de los 15 años, tendencia que se invierte por encima de los 15 años. No encuentran diferencias significativas al comparar entre niños de origen australiano y no-australiano en la misma muestra. Lo que indicaría que las posibles diferencias poblacionales podrían deberse a factores socio-geográficos en lugar de étnicos. Por todo ello recomiendan la elaboración de tablas de maduración específicas.

Lo que contrasta con los hallazgos de TeMoananui y cols. (69), que aunque no realizan una comparación directa con los estándares franco-canadienses, comparando

únicamente entre sus tres grupos poblacionales, encuentran, al comparar las curvas de maduración de los tres grupos de población, que los niños y las niñas presentan diferentes patrones. Haciéndose éstas más patentes entre los 9 a 11 años de edad, existiendo un pico a los 10 años. Según los autores los niños de origen polinesio maduran de forma más precoz que los de origen europeo, por lo que defiende las diferencias étnicas en la maduración dentaria.

Meinl y cols. (64) encuentran en su análisis que los niños presentan una maduración más temprana que las niñas, siendo significativa la diferencia en los estadios E y F. Encuentran diferencias en la comparación con otras poblaciones (la población española madura de forma más temprana), por lo que recomiendan, al igual que en estudios previos similares, que se realicen estudios individualizados para cada población.

Peiris y cols. (25) encuentran, como ya se ha mencionado anteriormente, que la población australiana presenta una maduración más tardía que una muestra similar de niños ingleses, siendo la diferencia de 0,82 años de media..

2.3.5- Estudios en poblaciones africanas y medio-orientales

Al igual que en poblaciones americanas son muy escasos los estudios referidos a grupos poblacionales africanos y de oriente medio. Los únicos referidos en la literatura en los que se aplica el método Demirjian son:

- Población sudafricana. Estudio publicado por Olze y cols. en 2004 (61) y en 2006 (28).
- Población turca. Analizada en diversos estudios, publicados por Tunc y cols. (66) así como por Orhan y cols., ambos en 2007 (67).
- Población saudí. Estudiada por Al-Emram y cols. en 2008 (46).
- Población iraní. Analizada por Bagherpour y cols. en 2010 (152).

En este caso se trata de estudios que difieren en gran medida en cuanto a objetivos y metodología. En el realizado por Olze y cols. (61) se estudia el desarrollo y la cronología de la maduración en terceros molares en poblaciones japonesas, alemanas y sudafricanas de raza negra. En el estudio realizado por este mismo autor en 2006 (28) se analiza también el desarrollo de terceros molares pero únicamente en población sudafricana, de forma similar Orhan y cols. (67) Por otro lado Al-Emram y cols. (46), así como Bagherpour y cols. (152) y Tunc y cols. (66) realizan una estimación de la edad dentaria aplicando los estándares de Demirjian a población saudí, iraní y turca respectivamente.

Debido a las diferencias en los objetivos se dan diferencias fundamentales en la selección de la muestra. Si bien en todos los estudios se siguen los criterios de selección en cuanto a calidad de las radiografías, antecedentes de la muestra y origen de los individuos, las principales diferencias las encontramos en los grupos de edad seleccionados. Mientras Olze y cols. trabajan (28, 61) con radiografías de individuos entre los 12 y los 26 años de edad, Tunc y cols. (66) estudian a niños entre los 4 y los 12 años, Orhan y cols. (67) entre los 4 y los 20 años, Al-Emram y cols. (46) se centran en niños entre los 8,5 y los 17 años y Bagherpour y cols. (152) entre los 6 y los 13 años.

El tamaño muestral difiere entre los diferentes estudios, utilizando Olze y cols. 584 radiografías en su primer estudio (61) y 595 en el segundo (28), Tunc estudia 900 ortopantomografías (66), Orhan 1134 (67), Al-Emram (46) incluye en su estudio 490 radiografías panorámicas, mientras que Bagherpour y cols. (152) utilizan 311 radiografías.

En el apartado de resultados Olze y cols. en su primer estudio en 2004 (61) encuentran diferencias significativas entre población sudafricana y alemana al comparar los estadios D al E en niños, así como en niñas en los estadios E y G. Según los autores los individuos sudafricanos maduraban con anterioridad, entre 1 y 2 años. Al comparar con población japonesa también encuentran diferencias significativas, tanto en niños como en niñas, siendo la población sudafricana más precoz con hasta 4 años de diferencia con respecto a japoneses.

El autor anterior en el estudio publicado en 2006 (28) concluye que existen diferencias significativas al comparar entre niños y niñas con respecto al estadio G en el 3.8, que las niñas alcanzaban con antelación (1,5 años). De igual modo constatan la existencia de diferencias entre dientes maxilares y mandibulares, desarrollándose con anterioridad los inferiores (0,8 años). El autor afirma, al igual que en su estudio previo, que la muestra de individuos africanos de raza negra madura con mayor precocidad que otras poblaciones.

Tunc y cols. (67), encuentran, al analizar población turca, una importante correlación lineal entre edad dentaria y cronológica. En ambos sexos las edades de aparición fueron más tempranas que en la muestra de referencia, estando las diferencias entre 0,36 y 1,43 años para los niños y 0,5 a 1,44 años para niñas. Las niñas presentaron de forma más precoz los diferentes estadios con respecto a los niños. Sostienen que el método de Demirjian es uno de los más sencillos, prácticos y ampliamente utilizados en el estudio de la maduración dentaria.

En este estudio se determina que los niños turcos presentan un desarrollo dental más avanzado que los franco-canadienses. Las mayores discrepancias se observaron en el grupo de edad de 5 – 6,9 años. Al comparar con el estudio de Liversidge en niños británicos observan que, al igual que en su estudio, las niñas presentan con anterioridad la mayor parte de los estadios. También afirman que los niños turcos presentaban con

precocidad la mayoría de estadios en comparación a la muestra inglesa. Según los autores la formación dental es un proceso continuo, por lo que es complicado determinar la edad media para cada estadio así como el punto final de cierre apical.

Orhan y cols. (67) en su estudio realizado sobre la maduración del tercer molar en individuos turcos no encuentran diferencias significativas en la mineralización del tercer molar al comparar entre niños y niñas. Al comparar con otras poblaciones constatan que la muestra turca estudiada es más precoz en el desarrollo al compararla con poblaciones de origen japonés y americano, mientras que el desarrollo es similar a población alemana y española.

Por otro lado Al-Emram y cols. (46) en su estudio en niños saudíes comparando los estándares de población franco-canadiense con los de su propia muestra constatan que los niños y niñas saudíes presentan una maduración dentaria más avanzada que la población estudiada por Demirjian. La diferencia es de 0,3 años en niños y 0,4 años en niñas. Aunque afirman que la diferencia no es, desde el punto de vista clínico, excesivamente marcada, consideran necesario desarrollar nuevas curvas de maduración específicas en base a población saudí.

Bagherpour y cols. (152) realizan en su estudio una comparación entre la edad cronológica y la edad dentaria estimada según Demirjian en un grupo de niños iraníes, encontrando que el método de Demirjian sobre-estimaría la edad cronológica en 0.34 años en los niños y 0,25 años en las niñas. Estos autores considerarían que, a pesar de las diferencias, el método propuesto por Demirjian sería válido para la estimación de la edad dentaria en pacientes entre los 9 y los 13 años de edad.

3.Objetivos

3.1- Objetivo general.

El objetivo del estudio propuesto es analizar la cronología de la formación dentaria, utilizando el método de Demirjian, de la dentición permanente, en una muestra de niños y adolescentes españoles. Así como determinar la edad dentaria de la muestra siguiendo los protocolos propuestos por Demirjian (6, 7).

3.2- Objetivos específicos.

- Estudiar la cronología de la maduración dentaria en base a los estadios de desarrollo de Demirjian de cada uno de los dientes permanentes maxilares y mandibulares en la muestra general.
- Comparar la cronología de la maduración dentaria de la dentición permanente entre dientes homólogos de la misma arcada y dientes antagonistas.
- Estudiar la cronología de la maduración dentaria de cada uno de los dientes permanentes maxilares y mandibulares, diferenciando entre niños y niñas.
- Comparar la cronología de la maduración dentaria de la dentición permanente entre niños y niñas.
- Determinar la edad dentaria de la muestra según Demirjian
- Comparar la edad dentaria obtenida mediante las tablas de maduración propuestas por Demirjian con la edad cronológica de la muestra.
- Comparar la cronología de la maduración de los dientes permanentes de la muestra estudiada con la de otras poblaciones.

4.Material y Métodos.

4.1- Muestra

El presente estudio fue realizado en una muestra de **1015** radiografías panorámicas pertenecientes a niños españoles, de edad y sexo conocidos, provenientes todas ellas de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid de los siguientes ámbitos:

- Programa de Atención a Pacientes en Edad Infantil, dirigido por la Profa. Dra. Elena Barbería Leache, entre los años 1994 y 2009.
- Magíster en Odontopediatría, entre los años 1998 y 2009.
- Niños tratados en la asignatura Odontología Infantil Integrada de la Licenciatura en Odontología, entre los años 1998 y 2009.

Todos los tutores de los pacientes incluidos en este estudio consintieron en la utilización de sus registros y datos personales mediante la cumplimentación de los preceptivos consentimientos informados (páginas 69 A 73). El protocolo del estudio fue sometido al dictamen del Comité Ético de Investigación Clínica de la U.C.M. (página 73), siendo la resolución favorable.

Todas las radiografías fueron seleccionadas de forma aleatoria (muestreo no probabilístico consecutivo). Los criterios de inclusión y exclusión en la selección de la muestra de estudio fueron los siguientes:

- Criterios de Inclusión:
 - Radiografías panorámicas de niños españoles.
 - Con calidad suficiente para la evaluación del desarrollo de los dientes objeto del estudio.
- Criterios de exclusión:
 - Niños con patología médica general que pueda afectar al desarrollo dentario.
 - Niños de origen no español.
 - Radiografías de mala calidad que no permitan el estudio del desarrollo dental coronario y/o radicular.
 - Presencia de alteraciones dentarias que puedan afectar la odontogénesis.

La muestra final constituida por 1010 radiografías panorámicas, correspondientes a niños de edades entre los 2 y los 16 años en el momento de tomar la radiografía, siendo la edad media de 9'2 años (\pm D.E. 2'95).

La distribución de niños por edad y sexo se representa en la Tabla 1.

La determinación del estado de maduración dentaria se llevó a cabo en incisivos, caninos, premolares y molares permanentes, maxilares y mandibulares, siguiendo el método propuesto por Demirjian y cols. (6, 7). Se analizaron un total de 29823 dientes, se ha desglosado la distribución de los dientes estudiados en la Tabla 2.

Se realizó el cálculo de la edad dentaria en las radiografías en que fue posible siguiendo el protocolo planteado por Demirjian y cols. (6, 7).



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
TEL. 91 394 20 44

ATENCION ODONTOLOGICA A PACIENTES
EN EDAD INFANTIL
DIRECTORA: PROF.^a DRA. ELENA BARBERIA LEACHE
CATEDRÁTICA DE LA UCM
COORDINADORA: DRA. MYRIAM MAROTO EDO
PROFESORA DE LA UCM
DEPARTAMENTO DE
PROFILAXIS, ODONTOPEDIATRIA Y ORTODONCIA

Consentimiento informado

D./Dña. (nombre y dos apellidos)
en condición de padre/madre/tutor del paciente
con domicilio habitual en DNI/NIF

RECONOZCO que se me ha informado de que:

El propósito del tratamiento es restaurar en lo posible, los dientes dañados por caries y/o traumatismos, corregir aquellas alteraciones derivadas de una mala relación dentaria que requieren ser tratadas a edad temprana y establecer un programa de revisiones que mejoren la salud bucal futura.

La caries, las enfermedades de las encías y otras enfermedades de la boca tienen una causa infecciosa que se hace más activa por la ingestión de una dieta con excesivos azúcares, por tener hábitos alimenticios incorrectos, no cepillarse adecuadamente y otras causas individuales.

Para realizar el diagnóstico es necesario realizar la historia, exploración clínica y radiografías para las que se utilizará protección radiológica (Real Decreto 815/2001; European guidelines on radiation protection in dental radiology). También será necesario obtener periódicamente fotografías científicas y otros registros que requieren tiempo pero aportan datos para realizar el tratamiento, valorar el crecimiento y mejorar el seguimiento.

Para el tratamiento el niño pasará solo al consultorio, permaneciendo los padres en la sala de espera, salvo que se les requiera por alguna razón.

Terminada la cita de tratamiento, se me realizarán las observaciones que procedan sin que necesariamente tengan que ser los doctores. Si deseo hablar personalmente con ellos lo indicaré en recepción.

Las intervenciones generalmente requieren administrar anestesia local que, aunque con poca frecuencia, tiene riesgo de provocar respuestas alérgicas importantes. También se me ha informado de que debo mantener la vigilancia, mientras dure el efecto anestésico, para prevenir las mordeduras que pueda provocarse el niño en la zona insensible.

Se me ha explicado la necesidad de colaboración del niño ya que la notoria falta de colaboración, lloros, movimientos corporales excesivos, empujar a los doctores, etc. podrían originar desplazamientos de los instrumentos y material quirúrgico y causar lesiones bucales o corporales. Por ello, si el niño muestra esos comportamientos, es necesario restringir los movimientos corporales, si el niño es pequeño, o implantar normas de conducta exigiendo al niño que no lo haga, todo ello con el fin de evitar lesiones derivadas de una colaboración insuficiente para que el tratamiento pueda ser realizado. Los padres tienen la opción de solicitar que el tratamiento se realice bajo anestesia general, sin embargo eso no evitará que en las citas posteriores a la anestesia el niño deba seguir el proceso de remodelación de la conducta para aceptar las incomodidades del tratamiento dental.

Igualmente he comprendido que en algunos casos en que ya no es posible la conservación de un diente temporal y es inevitable su extracción, puede ser necesaria la colocación de algún dispositivo para facilitar la erupción posterior del diente permanente. Estos aparatos han sido diseñados para niños, sin embargo requieren que sean los padres los que persuadan a su hijo para que lo lleve, controlen que se los ponen y quitan de la forma indicada para evitar roturas y los limpien adecuadamente. Estos aparatos requieren controles periódicos en una secuencia rigurosa y, si se producen roturas o llagas debo ponerme en contacto telefónico para solicitar una revisión del mismo.

Conozco que los traumatismos y fracturas dentarias, tanto de los dientes temporales como de los permanentes, tienen gran importancia y pueden ser la causa de infecciones y severas alteraciones o pérdida de los dientes si no se realiza el tratamiento. He sido informado de que en estas lesiones, aunque la reconstrucción es importante, el objetivo terapéutico fundamental es prevenir y curar los cuadros infecciosos de la raíz dentaria y de los tejidos óseos de alrededor.

He sabido la importancia que en el desarrollo de la futura dentición tiene el correcto alineamiento de los dientes temporales y cómo ciertos hábitos y malposiciones dentarias que lo alteran requieren un tratamiento correctivo precoz. Me han explicado las formas en que dicha corrección puede llevarse a cabo, las consecuencias de no hacerlo, así como que la corrección precoz no garantiza que en el futuro no sea necesario un tratamiento de ortodoncia correctiva. Comprendo que para que esta corrección pueda realizarse debo controlar que el niño lleve el aparato tanto tiempo como se le indique y siga las instrucciones de higiene.

Me han explicado que el tratamiento de las lesiones actuales no evita tener caries posteriormente sino que el niño y la familia tienen que eliminar las causas que las han provocado, siendo mi responsabilidad realizar personalmente, y hacer que el niño siga, el programa de mantenimiento de la salud que se me indique para evitar recidivas de la enfermedad.

RECONOZCO:

- que he informado de todos los datos médicos, antecedentes odontológicos del niño, así como del comportamiento del niño en experiencias dentales anteriores.
- que he aportado todos los informes médicos que se me han solicitado.
- que me ha sido entregada una copia de este documento.
- que sé que en el Máster de Odontopediatría se ofrece atención odontológica infantil realizada por un equipo de doctores, que intervienen clínicamente de modo coordinado bajo la dirección y supervisión de los profesores.
- el tratamiento clínico de los pacientes infantiles en este Máster se entiende como un único proceso que abarca desde la incorporación al tratamiento, hasta la finalización de la etapa de crecimiento infantil y, por tanto, requiere controles periódicos que los padres tienen que solicitar. El intervalo máximo entre una y otra revisión no debe ser mayor de seis meses.
- que el facultativo me ha informado sobre el estado bucal del niño y las necesidades terapéuticas actuales y previsibles durante la etapa infantil, se me ha dado oportunidad de plantear preguntas y solucionar mis dudas. Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento y, en base a ello:

SUSCRIBO el consentimiento informado y autorizo a los facultativos para asistir al niño, realizar los procedimientos clínicos, técnicas de manejo del comportamiento, así como para el uso científico y docente de los registros del mismo.

Madrid, a de de 20

Fdo.:

REVOCACIÓN

Don

(Nombre y dos apellidos)

de años de edad, con domicilio en

..... y D.N.I. nº

en calidad de

(Representante legal, familiar o allegado)

de

(Nombre y dos apellidos del paciente)

REVOCO el consentimiento prestado en fecha, y no deseo proseguir el tratamiento bajo mi absoluta responsabilidad, que doy con esta fecha por finalizado.

En a

(Lugar)

(Fecha)

Fdo.: EL MÉDICO

Fdo.: EL PACIENTE

Fdo.: El Representante Legal



Consentimiento informado

D./Dña. (nombre y dos apellidos) _____
en condición de padre/madre/tutor del paciente _____
con domicilio habitual en _____ DNI/NIF _____

RECONOZCO que se me ha informado de que:

El propósito del tratamiento es restaurar en lo posible, los dientes dañados por caries y/o traumatismos, corregir aquellas alteraciones derivadas de una mala relación dentaria que requieren ser tratadas a edad temprana y establecer un programa de revisiones que mejoren la salud bucal futura.

La caries, las enfermedades de las encías y otras enfermedades de la boca tienen una causa infecciosa que se hace más activa por la ingestión de una dieta con excesivos azúcares, por tener hábitos alimenticios incorrectos, no cepillarse adecuadamente y otras causas individuales.

Para realizar el diagnóstico es necesario realizar la historia, exploración clínica y radiografías para las que se utilizará protección radiológica (Real Decreto 815/2001; European guidelines on radiation protection in dental radiology). También será necesario obtener periódicamente fotografías científicas y otros registros que requieren tiempo pero aportan datos para realizar el tratamiento, valorar el crecimiento y mejorar el seguimiento.

Para el tratamiento el niño pasará solo al consultorio, permaneciendo los padres en la sala de espera, salvo que se les requiera por alguna razón.

Terminada la cita de tratamiento, se me realizarán las observaciones que procedan sin que necesariamente tengan que ser los doctores. Si deseo hablar personalmente con ellos lo indicaré en recepción.

Las intervenciones generalmente requieren administrar anestesia local que, aunque con poca frecuencia, tiene riesgo de provocar respuestas alérgicas importantes. También se me ha informado de que debo mantener la vigilancia, mientras dure el efecto anestésico, para prevenir las mordeduras que pueda provocarse el niño en la zona insensible.

Se me ha explicado la necesidad de colaboración del niño ya que la notoria falta de colaboración, lloros, movimientos corporales excesivos, empujar a los doctores, etc. podrían originar desplazamientos de los instrumentos y material quirúrgico y causar lesiones bucales o corporales. Por ello, si el niño muestra esos comportamientos, es necesario restringir los movimientos corporales, si el niño es pequeño, o implantar normas de conducta exigiendo al niño que no lo haga, todo ello con el fin de evitar lesiones derivadas de una colaboración insuficiente para que el tratamiento pueda ser realizado. Los padres tienen la opción de solicitar que el tratamiento se realice bajo anestesia general, sin embargo eso no evitará que en las citas posteriores a la anestesia el niño deba seguir el proceso de remodelación de la conducta para aceptar las incomodidades del tratamiento dental.

Igualmente he comprendido que en algunos casos en que ya no es posible la conservación de un diente temporal y es inevitable su extracción, puede ser necesaria la colocación de algún dispositivo para facilitar la erupción posterior del diente permanente. Estos aparatos han sido diseñados para niños, sin embargo requieren que sean los padres los que persuadan a su hijo para que lo lleve, controlen que se los ponen y quitan de la forma indicada para evitar roturas y los limpien adecuadamente. Estos aparatos requieren controles periódicos en una secuencia rigurosa y, si se producen roturas o llagas debo ponerme en contacto telefónico para solicitar una revisión del mismo.

Conozco que los traumatismos y fracturas dentarias, tanto de los dientes temporales como de los permanentes, tienen gran importancia y pueden ser la causa de infecciones y severas alteraciones o pérdida de los dientes si no se realiza el tratamiento. He sido informado de que en estas lesiones, aunque la reconstrucción es importante, el objetivo terapéutico fundamental es prevenir y curar los cuadros infecciosos de la raíz dentaria y de los tejidos óseos de alrededor.

He sabido la importancia que en el desarrollo de la futura dentición tiene el correcto alineamiento de los dientes temporales y cómo ciertos hábitos y malposiciones dentarias que lo alteran requieren un tratamiento correctivo precoz. Me han explicado las formas en que dicha corrección puede llevarse a cabo, las consecuencias de no hacerlo, así como que la corrección precoz no garantiza que en el futuro no sea necesario un tratamiento de ortodoncia correctiva. Comprendo que para que esta corrección pueda realizarse debo controlar que el niño lleve el aparato tanto tiempo como se le indique y siga las instrucciones de higiene.

Me han explicado que el tratamiento de las lesiones actuales no evita tener caries posteriormente sino que el niño y la familia tienen que eliminar las causas que las han provocado, siendo mi responsabilidad realizar personalmente, y hacer que el niño siga, el programa de mantenimiento de la salud que se me indique para evitar recidivas de la enfermedad.

RECONOZCO:

- que he informado de todos los datos médicos, antecedentes odontológicos del niño, así como del comportamiento del niño en experiencias dentales anteriores.
- que he aportado todos los informes médicos que se me han solicitado.
- que me ha sido entregada una copia de este documento.
- que sé que en el Máster de Odontopediatria se ofrece atención odontológica infantil realizada por un equipo de doctores, que intervienen clínicamente de modo coordinado bajo la dirección y supervisión de los profesores.
- el tratamiento clínico de los pacientes infantiles en este Máster se entiende como un único proceso que abarca desde la incorporación al tratamiento, hasta la finalización de la etapa de crecimiento infantil y, por tanto, requiere controles periódicos que los padres tienen que solicitar. El intervalo máximo entre una y otra revisión no debe ser mayor de seis meses.
- que el facultativo me ha informado sobre el estado bucal del niño y las necesidades terapéuticas actuales y previsibles durante la etapa infantil, se me ha dado oportunidad de plantear preguntas y solucionar mis dudas. Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento y, en base a ello:

SUSCRIBO el consentimiento informado y autorizo a los facultativos para asistir al niño, realizar los procedimientos clínicos, técnicas de manejo del comportamiento, así como para el uso científico y docente de los registros del mismo.

Madrid, a de de 20

Fdo.:

REVOCACIÓN

Don

(Nombre y dos apellidos)

de años de edad, con domicilio en

..... y D.N.I. nº

en calidad de

(Representante legal, familiar o allegado)

de

(Nombre y dos apellidos del paciente)

REVOCO el consentimiento prestado en fecha, y no deseo proseguir el tratamiento bajo mi absoluta responsabilidad, que doy con esta fecha por finalizado.

En a

(Lugar)

(Fecha)

Fdo.: EL MÉDICO

Fdo.: EL PACIENTE

Fdo.: El Representante Legal



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

Primera Consulta

SERVICIO GENERAL DE RECEPCION

N.º Historia Hora Fecha
 Nombre 1.º Apellido 2.º Apellido
 Dirección
 Población Provincia
 Código Postal Teléfonos
 Fecha Nacimiento SEXO: Varón ☐ Mujer ☐

INFORMACION PARA EL PACIENTE O RESPONSABLE

Por el presente documento me doy por enterado/a y acepto los puntos que se citan a continuación:

1. La admisión de pacientes a tratamiento está en función de las necesidades docentes de este Centro (patología, disponibilidad y cronograma docente, edad del paciente, voluntad de colaboración, etc.). La selección será realizada por profesores. El Centro no se hace responsable de la demora en el comienzo y duración del tratamiento causado por razones docentes.
2. Todos los expedientes, documentos y registros serán propiedad del Centro y podrán ser utilizados con fines administrativos, docentes o científicos.
3. Las actividades clínicas de la Facultad de Odontología de la U.C.M., se realizan por pregraduados o postgraduados, en períodos avanzados de formación, bajo supervisión.
4. El paciente será llamado para realizar el tratamiento, fundamentalmente, por teléfono. El tratamiento, tanto en edad infantil como adulta, estará encaminado a obtener el mejor estado de salud oral, siendo necesario previamente aprender a conservar la salud, asistiendo a las revisiones periódicas y realizar los tratamientos previos precisos antes de realizar tratamientos más complejos (Ortodoncia, Prótesis, Cirugía, etc.).
5. El coste del tratamiento del paciente será abonado por anticipado, una vez realizado el diagnóstico y plan de tratamiento correspondiente. Los precios del tratamiento son fijados por el Consejo Social de la U.C.M. y, tienen como objetivo enjugar parte de los gastos originados en el proceso de atención.
6. Según lo establecido en la LO 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, los datos facilitados en este cuestionario van a ser incorporados a un fichero automatizado de datos de carácter personal para la gestión, control y seguimiento de las historias clínicas. La entrega de los datos es voluntaria por parte del interesado y la negativa a suministrarlos implica la no formalización de relación alguna entre las partes. El responsable del fichero será la Universidad Complutense de Madrid con domicilio en la Av. Séneca n.º 2, Madrid 28040 y el interesado podrá ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición en la siguiente dirección: Recepción General de Pacientes. Facultad de Odontología. Plaza de Ramón y Cajal s/n. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.

Si está usted en disposición de aceptar la mutua colaboración que le ofrecemos, una vez informado de las particularidades de la asistencia en la Facultad de Odontología, firme el conforme en el presente impreso (si es menor de edad, impedido o incapacitado, firman padres, tutores o responsables legales), rellene y firme el cuestionario de salud del reverso, y entréguelo en el mostrador correspondiente, desde donde será citado para su estudio y propuesta de plan de tratamiento. Gracias.

Firma:

MADRID, a de de



Hospital Clínico San Carlos



Informe Dictamen Protocolo Favorable

C.P. - N.E. - - - C.I. E-09/368

19 de noviembre de 2009

CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

DÑA M^a DEL MAR GARCÍA ARENILLAS, SECRETARIA DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DEL HOSPITAL CLÍNICO SAN CARLOS DE MADRID.

CERTIFICA:

Que en el estudio titulado: ***"Cronología de la odontogénesis de los dientes permanentes en niños de la Comunidad de Madrid. Aplicación a la estimación de la edad dentaria"***. Código Interno: E-09/368.

- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.
- Es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.
- La capacidad del investigador y los medios disponibles son adecuados para llevar a cabo el estudio.
- El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto de los postulados éticos.

Es por ello que el Comité **informa favorablemente** sobre la realización de dicho proyecto por la **Dra. Elena Barbería Leache**, del Departamento de Estomatología IV, de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, como Investigador Principal.

Lo que firmo en Madrid, a 19 de noviembre de 2009



Hospital Clínico
San Carlos
Comité Ético de
Investigación Clínica

Fdo: Dra. Mar García Arenillas

Secretaria del CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

Hospital Clínico San Carlos

Página 0 de 1

Coordinación Ensayos Clínicos, 4^a N, C/ Doctor Martín Lagos, s/n. Madrid 28040
Madrid España

Tel. 91 330 38 19 Fax. 91 330 32 99 Correo electrónico ceic.hcsc@salud.madrid.org

Edad	Niños	Niñas	Total
2-2,99	5	2	7
3-3,99	14	7	21
4-4,99	14	17	31
5-5,99	23	28	51
6-6,99	53	57	110
7-7,99	59	66	125
8-8,99	72	75	147
9-9,99	73	90	163
10-10,99	68	67	135
11-11,99	44	47	91
12-12,99	27	32	59
13-13,99	21	25	46
14-14,99	6	7	13
15-15,99	5	5	10
16-16,99	1	0	1

Tabla 1. Distribución de la muestra estudiada por edad y sexo

Diente	N válidos	N perdidos	Total
1.8	437	573	1010
1.7	1005	5	1010
1.6	1010	0	1010
1.5	990	20	1010
1.4	1003	12	1015
1.3	1005	5	1010
1.2	973	37	1010
1.1	999	11	1010
2.8	434	576	1010
2.7	1003	7	1010
2.6	1009	1	1010
2.5	986	24	1010
2.4	1002	8	1010
2.3	1005	5	1010
2.2	973	37	1010
2.1	1000	10	1010

N válidos: número de dientes analizados. N perdidos: número de dientes no válidos para el análisis

Tabla 2. Distribución de los dientes estudiados

Diente	N válidos	N perdidos	Total
3.8	491	519	1010
3.7	1002	8	1010
3.6	1008	2	1010
3.5	976	34	1010
3.4	1004	6	1010
3.3	1002	8	1010
3.2	998	12	1010
3.1	1005	5	1010
4.8	501	509	1010
4.7	1002	8	1010
4.6	1010	0	1010
4.5	979	31	1010
4.4	1003	7	1010
4.3	1003	7	1010
4.2	1001	9	1010
4.1	1004	6	1010
Total	29823	2502	

N válidos: número de dientes analizados. N perdidos: número de dientes no válidos para el análisis

Tabla 2 (continuación). Distribución de los dientes estudiados

4.2- Método de Demirjian.

4.2.1- Determinación del estadio de desarrollo (6, 7).

Establece 8 fases o estadios en el proceso de maduración dentaria. Se realiza una descripción tanto gráfica, mediante esquemas (Figuras 7 a 14), como por escrito de cada estadio. Se establece distinción entre dientes uni y multiradiculares.

Criterios Generales:

- La valoración de cada diente se realizará consultando los criterios escritos y los esquemas para cada estadio.
- Se ponderarán con mayor valor los criterios escritos sobre los esquemas.
- Para determinar el estadio en que se encuentra un diente nos regiremos por:
 - Si únicamente hay 1 criterio escrito: el diente deberá cumplirlo;
 - Si hay 2 criterios: es suficiente con que se cumpla el primer criterio;
 - Si hay 3 criterios: deben cumplirse los dos primeros;
 - En todos los casos debe comprobarse que cumple los criterios del estadio anterior;
 - En casos límite se asignará el estadio más bajo;

Demirjian establece la nomenclatura de los diferentes estadios con letra, nosotros, por motivos estadísticos, hemos añadido un número a cada estadio para facilitar el manejo posterior de los datos.

Estadio O

a.- no hay signos de calcificación en la cripta. Este estadio no corresponde al estudio planteado por Demirjian y cols. Se ha añadido por su interés desde el punto de vista del análisis (153).

Estadio A (1)

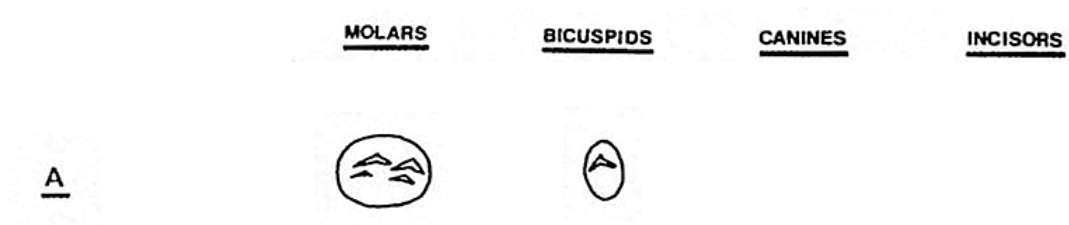


Figura 7: Estadio de desarrollo A según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols (6)

a.- Puede verse la calcificación, con forma de cono, de una o varias cúspides en la parte superior de la cripta.

En los multiradiculares, no hay fusión entre los puntos de calcificación.

En los uniradiculares, no se ha calcificado todo el borde incisal

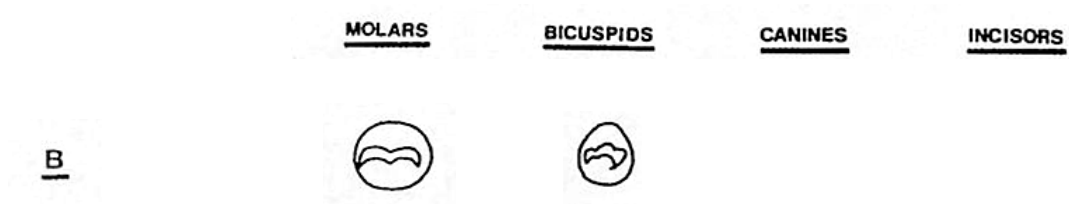
Estadio B (2)

Figura 8: Estadio de desarrollo B según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols (6)

- a.- Se observa fusión de los puntos de calcificación de una o varias cúspides delineando completamente el contorno de la superficie oclusal o del borde incisal

Estadio C (3)

Figura 9: Estadio de desarrollo C según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols (6)

- a.- Se ha completado la formación del esmalte de la superficie oclusal y se aprecia la extensión hacia cervical
- b.- Puede verse el comienzo del depósito de dentina
- c.- El contorno de la cámara pulpar tiene una forma curvada hacia el borde oclusal

Estadio D (4)

Figura 10: Estadio de desarrollo D según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols (6)

a.- Puede observarse la formación de la corona dentaria hasta la unión amelocementaria.

b.- El borde superior de la cámara pulpar se observa:

en los dientes uniradiculares, con una forma claramente curva, cóncava hacia cervical, y con el cuerno pulpar visible como el pico de un paraguas.

en los dientes multiradiculares, la cámara adopta una forma trapezoidal.

c.- una espícula marca el comienzo de la formación de la raíz.

Estadio E (5)

Figura 11: Estadio de desarrollo E según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols (6)

Dientes uniradiculares:

- a.- Las paredes de la cámara pulpar se muestran como líneas rectas rotas por la presencia de un cuerno pulpar más marcado que en el estadio anterior.
- b.- la longitud de la raíz es menor que la altura de la corona

Molares:

- a.- Es visible la formación inicial de la bifurcación radicular. Se aprecia como una estructura calcificada de forma semilunar.
- b.- la longitud de la raíz es menor que la altura de la corona

Estadio F (6)

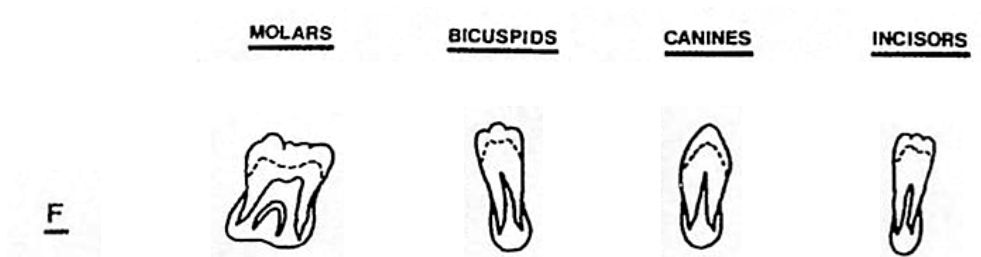


Figura 12: Estadio de desarrollo F según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols (6)

Dientes uniradiculares:

- a.- Las paredes de la cámara pulpar forman un triángulo isósceles con la parte final en forma de embudo.
- b.- la longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la corona

Molares:

- a.- Las raíces están definidas y terminan en forma de embudo.
- b.- la longitud de la raíz es igual o mayor que la altura de la corona

Estadio G (7)

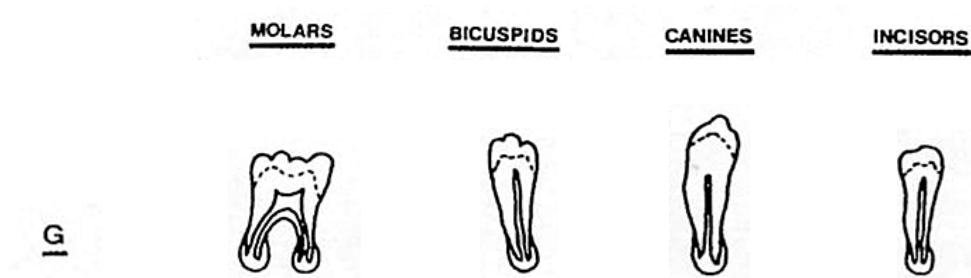


Figura 13: Estadio de desarrollo G según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols (6)

- a.- Las paredes del conducto radicular son paralelas y el ápice está todavía abierto. En molares está abierto el ápice de la raíz distal.

Estadio H (8)

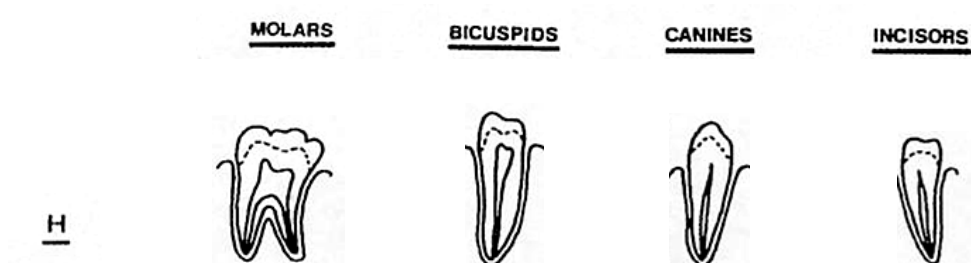


Figura 14: Estadio de desarrollo H según Demirjian. Tomada de Demirjian y cols (6)

- a.- El ápice del diente está totalmente cerrado.
- b.- La membrana periodontal tiene una anchura uniforme alrededor de toda la raíz.

4.2.2- Determinación de la edad dentaria (6,7).

Para el cálculo de la edad dentaria debe determinarse en primer lugar el estadio de maduración de los dientes mandibulares izquierdos (excluyendo el tercer molar). Una vez determinados los diferentes estadios de desarrollo se obtendrá una puntuación (Tabla 3) para cada diente en función del estadio en que se encuentre, para lo que recurriremos a las tablas de conversión planteadas por el autor para niños y niñas.

Niños

Estadio									
Diente	0	1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)	6 (F)	7 (G)	8 (H)
3.7 (M ₂)	0.0	1,7	3,1	5,4	8,6	11,4	12,4	12,8	13,6
3.6 (M ₁)				0	5,3	7,5	10,3	13,9	16,8
3.5 (PM ₂)	0.0	1,5	2,7	5,2	8	10,8	12	12,5	13,2
3.4 (PM ₁)		0	4	6,3	9,4	13,2	14,9	15,5	16,1
3.3 (C)				0	4	7,8	10,1	11,4	12
3.2 (I ₂)				0	2,8	5,4	7,7	10,5	13,2
3.1 (I ₁)				0	4,3	6,3	8,2	11,2	15,1

Niñas

Estadio									
Diente	0	1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)	6 (F)	7 (G)	8 (H)
3.7 (M ₂)	0	1,8	3,1	5,4	9	11,7	12,8	13,2	13,8
3.6 (M ₁)				0	3,5	5,6	8,4	12,5	15,4
3.5 (PM ₂)	0	1,7	2,9	5,4	8,6	11,1	12,3	12,8	13,3
3.4 (PM ₁)		0	3,1	5,2	8,8	12,6	14,3	14,9	15,5
3.3 (C)				0	3,7	7,3	10	11,8	12,5
3.2 (I ₂)				0	2,8	5,3	8,1	11,2	13,8
3.1 (I ₁)				0	4,4	6,3	8,5	12	15,8

Tabla 3: Puntuaciones para los estadios de maduración según Demirjian (7) en niños y niñas, 7 dientes.

Se sumarán las puntuaciones obtenidas de cada uno de los siete dientes, obteniendo una puntuación total, que se llevará a un gráfico en el que existen diferentes curvas de maduración correspondientes a los distintos percentiles (diferenciadas entre niños y niñas), o bien a una última tabla de conversión, que corresponderá a los datos de la curva de maduración del percentil 50, a partir de las cuales se obtiene la edad dentaria del individuo (Tablas 4 y 5).

Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación
3,0	12,4	7,0	46,7	11,0	92,0	15,0	97,6
3,1	12,9	7,1	48,3	11,1	92,2	15,1	97,7
3,2	13,5	7,2	50,0	11,2	92,5	15,2	97,8
3,3	14,0	7,3	52,0	11,3	92,7	15,3	97,8
3,4	14,5	7,4	54,3	11,4	92,9	15,4	97,9
3,5	15,0	7,5	56,8	11,5	93,1	15,5	98,0
3,6	15,6	7,6	59,6	11,6	93,3	15,6	98,1
3,7	16,2	7,7	62,5	11,7	93,5	15,7	98,2
3,8	17,0	7,8	66,0	11,8	93,7	15,8	98,2
3,9	17,6	7,9	69,0	11,9	93,9	15,9	98,3
4,0	18,2	8,0	71,6	12,0	94,0	16,0	98,4
4,1	18,9	8,1	73,5	12,1	94,2		
4,2	19,7	8,2	75,1	12,2	94,4		
4,3	20,4	8,3	76,4	12,3	94,5		
4,4	21,0	8,4	77,7	12,4	94,6		
4,5	21,7	8,5	79,0	12,5	94,8		
4,6	22,4	8,6	80,2	12,6	95,0		
4,7	23,1	8,7	81,2	12,7	95,1		
4,8	23,8	8,8	82,0	12,8	95,2		
4,9	24,6	8,9	82,8	12,9	95,4		
5,0	25,4	9,0	83,6	13,0	95,6		
5,1	26,2	9,1	84,3	13,1	95,7		
5,2	27,0	9,2	85,0	13,2	95,8		
5,3	27,8	9,3	85,6	13,3	95,9		
5,4	28,6	9,4	86,2	13,4	96,0		
5,5	29,5	9,5	86,7	13,5	96,1		
5,6	30,3	9,6	87,2	13,6	96,2		
5,7	31,1	9,7	87,7	13,7	96,3		
5,8	31,8	9,8	88,2	13,8	96,4		
5,9	32,6	9,9	88,6	13,9	96,5		
6,0	33,6	10,0	89,0	14,0	96,6		
6,1	34,7	10,1	89,3	14,1	96,7		
6,2	35,8	10,2	89,7	14,2	96,8		
6,3	36,9	10,3	90,0	14,3	96,9		
6,4	38,0	10,4	90,3	14,4	97,0		
6,5	39,2	10,5	90,6	14,5	97,1		
6,6	40,6	10,6	91,0	14,6	97,2		
6,7	42,0	10,7	91,3	14,7	97,3		
6,8	43,6	10,8	91,6	14,8	97,4		
6,9	45,1	10,9	91,8	14,9	97,5		

Tabla 4: Conversión de puntuación a edad dentaria en Niños (6).

Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación
3,0	13,7	7,0	51,0	11,0	94,5	15,0	99,2
3,1	14,4	7,1	52,9	11,1	94,7	15,1	99,3
3,2	15,1	7,2	55,5	11,2	94,9	15,2	99,4
3,3	15,8	7,3	57,8	11,3	95,1	15,3	99,4
3,4	16,6	7,4	61,0	11,4	95,3	15,4	99,5
3,5	17,3	7,5	65,0	11,5	95,4	15,5	99,6
3,6	18,0	7,6	68,0	11,6	95,6	15,6	99,6
3,7	18,8	7,7	71,8	11,7	95,8	15,7	99,7
3,8	19,5	7,8	75,0	11,8	96,0	15,8	99,8
3,9	20,3	7,9	77,0	11,9	96,2	15,9	99,9
4,0	21,0	8,0	78,8	12,0	96,3	16,0	100,0
4,1	21,8	8,1	80,2	12,1	96,4		
4,2	22,5	8,2	81,2	12,2	96,5		
4,3	23,2	8,3	82,2	12,3	96,6		
4,4	24,0	8,4	83,1	12,4	96,7		
4,5	24,8	8,5	84,0	12,5	96,8		
4,6	25,6	8,6	84,8	12,6	96,9		
4,7	26,4	8,7	85,3	12,7	97,0		
4,8	27,2	8,8	86,1	12,8	97,1		
4,9	28,0	8,9	86,7	12,9	97,2		
5,0	28,9	9,0	87,2	13,0	97,3		
5,1	29,7	9,1	87,8	13,1	97,4		
5,2	30,5	9,2	88,3	13,2	97,5		
5,3	31,3	9,3	88,8	13,3	97,6		
5,4	32,1	9,4	89,3	13,4	97,7		
5,5	33,0	9,5	89,8	13,5	97,8		
5,6	34,0	9,6	90,2	13,6	98,0		
5,7	35,0	9,7	90,7	13,7	98,1		
5,8	36,6	9,8	91,1	13,8	98,2		
5,9	37,0	9,9	91,4	13,9	98,3		
6,0	38,0	10,0	91,8	14,0	98,3		
6,1	39,1	10,1	92,1	14,1	98,4		
6,2	40,2	10,2	92,3	14,2	98,5		
6,3	41,3	10,3	92,6	14,3	98,6		
6,4	42,5	10,4	92,9	14,4	98,7		
6,5	43,9	10,5	93,2	14,5	98,8		
6,6	45,2	10,6	93,5	14,6	98,9		
6,7	46,7	10,7	93,7	14,7	99,0		
6,8	48,0	10,8	94,0	14,8	99,1		
6,9	49,5	10,9	94,2	14,9	99,1		

Tabla 5: Conversión de puntuación a edad dentaria en Niñas (6).

4.3- Metodología de análisis de las radiografías.

- Examinador. El análisis de las radiografías fue llevado a cabo por dos examinadores; la Directora de la línea de investigación (Profa. Dra. Elena Barbería Leache) y el doctorando. Se realizó la calibración previa.
- Sistemática para la valoración de las radiografías.
 - Se estableció un máximo de 40 radiografías para valorar por sesión.
 - La valoración se llevó a cabo en el mismo lugar, utilizando un negatoscopio de sobremesa y con luz ambiente.
 - Se registraron los datos del niño o niña: apellidos; nombre; n° de historia; fecha de nacimiento; fecha de realización de la radiografía.
 - En aquellos casos en que el niño disponía de más de una radiografía se anotaron cada una de ellas en fichas distintas.
 - El examen de las radiografías se llevó a cabo a ojo desnudo, sin emplear ningún medio de aumento de la imagen.
 - Se realizó el examen de cada radiografía por cuadrantes, la lectura de los dientes se llevó a cabo de distal a mesial. Se siguió siempre el mismo orden.
 - La anotación del estadio de desarrollo se hizo, por motivos estadísticos, en números.
 - Se anotó el estadio de un diente antes de pasar al siguiente.
 - Si un diente se encontraba ausente, o sin señales de formación de cripta se anotó como A.
 - Si algún diente se encontraba presente pero no fue posible determinar el estadio de desarrollo se anotó como NV y los motivos en observaciones.
- Se reevaluaron un total de 146 radiografías para determinar la concordancia intra-examinador, y 154 para el análisis de la concordancia inter-examinador.

4.4- Método de análisis estadístico.

Se realizó un estudio descriptivo de las edades promedio de aparición de cada estadio en los diferentes dientes, en la muestra general y diferenciando entre niños y niñas. Se utilizó un test de ANOVA para establecer la existencia de diferencias significativas entre las edades de presentación de los diferentes estadios en cada diente, en aquellos casos en que fue posible se aplicó un análisis de subconjuntos homogéneos (test de Duncan) *post hoc* para establecer entre qué estadios se encontraban diferencias significativas.

Se aplicó una prueba T de Student para la igualdad de medias en el análisis comparativo entre dientes homólogos de la misma arcada, entre dientes antagonistas, así como en la comparación por sexos de los diferentes estadios. De igual modo se recurrió a la prueba T en la comparación de medias entre edades cronológicas y edades dentales estimadas.

Todas las pruebas fueron realizadas al 95% de confianza.

El programa utilizado para el análisis fue SPSS 17.0 para Windows.

5.Resultados

5.1- Muestra

La muestra final estudiada incluyó un total de 1010 radiografías panorámicas, correspondientes a niños y niñas con edades comprendidas entre los 2 y los 16 años en el momento de tomar la radiografía, siendo la edad media de 9,2 años (\pm D.E. 2,95). La distribución de niños por edad y sexo se presenta en la Tabla 1. En cada una de las radiografías se analizaron todos los dientes permanentes. Así pues se estudiaron un total de 29823 dientes, cuya distribución se ha desglosado en la Tabla 2.

La lectura de las radiografías panorámicas fue llevada a cabo por el doctorando y la investigadora principal, Profa. Dra. E. Barbería Leache. Previamente se había procedido a la calibración entre ambos.

Se determinó la concordancia intra-examinador, utilizando 146 radiografías panorámicas seleccionadas de forma aleatoria, siendo el valor medio de Kappa entre la primera y segunda lectura de 0,92 ($p < 0,05$).

De igual modo se determinó la concordancia inter-examinador mediante la comparación de 154 radiografías seleccionadas al azar, siendo el valor medio de Kappa obtenido entre ambas lecturas de 0,78 ($p < 0,05$).

Dado el buen nivel de concordancia, intra e inter-examinador, se realizó el análisis de los datos con los datos de lectura del doctorando.

En la muestra seleccionada se llevó a cabo la descripción de la maduración dentaria en incisivos, caninos, premolares y molares permanentes, tanto maxilares como mandibulares siguiendo los estadios de desarrollo propuestos por Demirjian y cols. (6, 7). De igual modo se aplicó el método para el cálculo de la edad dentaria propuesto por el autor anterior en todas las radiografías panorámicas.

5.2- Desarrollo dentario en el conjunto de la muestra

5.2.1- Comparación entre dientes homólogos de la misma arcada

Establecidas las edades medias de aparición de los diferentes estadios en todos los dientes permanentes se llevó a cabo la comparación de las edades medias de aparición de los diferentes estadios entre dientes homólogos de la misma arcada en la muestra general. Los resultados, organizados en base al par de dientes homólogos estudiados y al estadio de desarrollo se expresan en las tablas 6 a 21 para cada par de dientes. Se recoge, para cada estadio, la edad media en años, la desviación estándar y la significación estadística en base a la prueba T de Student.

Estadio	1.8		2.8		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	17	8,50 \pm 1,05	19	8,57 \pm 1,38	0,875
A (1)	49	9,19 \pm 1,34	56	9,12 \pm 1,19	0,793
B (2)	132	9,80 \pm 1,16	117	9,76 \pm 1,48	0,768
C (3)	153	11,01 \pm 1,64	154	10,99 \pm 1,60	0,877
D (4)	53	12,49 \pm 1,20	52	12,61 \pm 1,17	0,601
E (5)	28	13,57 \pm 1,18	30	13,41 \pm 1,31	0,628
F (6)	5	14,77 \pm 1,51	6	14,85 \pm 1,37	0,928

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 6: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los terceros molares permanentes superiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	1.7		2.7		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	3	3,61 \pm 0,17	2	3,54 \pm 0,18	0,953
A (1)	12	3,97 \pm 0,48	12	3,86 \pm 0,91	0,878
B (2)	52	4,68 \pm 1,10	51	4,68 \pm 0,98	0,987
C (3)	115	6,47 \pm 1,00	116	6,50 \pm 0,99	0,913
D (4)	233	7,75 \pm 1,20	230	7,75 \pm 1,19	0,970
E (5)	236	9,19 \pm 1,30	235	9,14 \pm 1,30	0,653
F (6)	195	10,44 \pm 1,40	195	10,44 \pm 1,39	0,981
G (7)	131	12,36 \pm 1,43	132	12,36 \pm 1,44	0,972
H (8)	28	14,00 \pm 1,33	30	13,81 \pm 1,47	0,625

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 7: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los segundos molares permanentes superiores, muestra general. Prueba T: comparación entre edades medias.

Estadio	1.6		2.6		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
C (3)	3	3,47 \pm 0,10	3	3,42 \pm 0,0	0,935
D (4)	11	3,63 \pm 0,47	12	3,63 \pm 0,44	0,997
E (5)	39	4,54 \pm 0,97	39	4,54 \pm 0,97	0,978
F (6)	83	5,88 \pm 0,97	82	5,84 \pm 0,86	0,778
G (7)	494	8,28 \pm 1,51	497	8,28 \pm 1,52	0,960
H (8)	380	11,28 \pm 1,87	377	11,30 \pm 1,86	0,874

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 8: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los primeros molares permanentes superiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	1.5		2.5		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	2	4,00 \pm 0,82	2	4,00 \pm 0,82	1,000
A (1)	11	4,14 \pm 1,48	8	3,64 \pm 0,36	0,235
B (2)	49	4,67 \pm 0,82	51	4,74 \pm 0,95	0,463
C (3)	102	6,36 \pm 1,24	100	6,49 \pm 1,12	0,733
D (4)	175	7,49 \pm 1,06	181	7,46 \pm 1,22	0,976
E (5)	221	8,85 \pm 1,28	221	8,84 \pm 1,24	0,916
F (6)	220	9,95 \pm 1,44	212	10,02 \pm 1,40	0,491
G (7)	129	11,63 \pm 1,48	128	11,62 \pm 1,48	0,926
H (8)	81	13,13 \pm 1,78	83	13,10 \pm 1,80	0,895

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 9: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los segundos premolares permanentes superiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	1.4		2.4		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
A (1)	1	4,58 \pm 0,0	1	4,58 \pm 0,0	1,000
B (2)	29	3,87 \pm 0,54	27	3,89 \pm 0,55	0,987
C (3)	97	5,70 \pm 1,15	100	5,66 \pm 1,18	0,983
D (4)	193	7,19 \pm 1,20	193	7,18 \pm 1,19	0,902
E (5)	193	8,48 \pm 1,13	198	8,48 \pm 1,24	0,726
F (6)	251	9,76 \pm 1,43	245	9,79 \pm 1,30	0,924
G (7)	147	11,33 \pm 1,44	145	11,36 \pm 1,41	0,859
H (8)	92	12,99 \pm 1,69	93	12,98 \pm 1,71	0,967

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 10: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los primeros premolares permanentes superiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	1.3		2.3		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
B (2)	7	3,58 \pm 0,41	7	3,58 \pm 0,41	1,000
C (3)	62	4,68 \pm 0,98	64	4,68 \pm 0,96	1,000
D (4)	119	6,36 \pm 0,94	117	6,38 \pm 0,92	0,941
E (5)	200	7,71 \pm 1,29	194	7,68 \pm 1,30	0,850
F (6)	305	9,25 \pm 1,44	313	9,23 \pm 1,43	0,796
G (7)	215	10,86 \pm 1,50	213	10,87 \pm 1,49	0,986
H (8)	97	13,19 \pm 1,35	213	10,87 \pm 1,49	0,955

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 11: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los caninos permanentes superiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	1.2		2.2		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
B (2)	2	4,08 \pm 1,30	2	4,08 \pm 1,30	1,000
C (3)	49	4,49 \pm 0,96	49	4,57 \pm 1,08	0,594
D (4)	59	5,72 \pm 1,23	60	5,74 \pm 1,22	0,965
E (5)	108	6,76 \pm 0,85	107	6,77 \pm 0,85	0,908
F (6)	179	7,89 \pm 1,22	178	7,90 \pm 1,23	0,879
G (7)	240	9,18 \pm 1,18	240	9,14 \pm 1,19	0,651
H (8)	336	11,41 \pm 1,92	337	11,43 \pm 1,90	0,884

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 12: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los incisivos laterales permanentes superiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	1.1		2.1		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
C (3)	37	3,99 \pm 0,74	38	4,01 \pm 0,75	0,903
D (4)	39	5,00 \pm 0,70	40	5,04 \pm 0,74	0,680
E (5)	68	6,28 \pm 0,72	68	6,28 \pm 0,72	1,000
F (6)	137	7,06 \pm 1,21	134	7,08 \pm 1,19	0,928
G (7)	281	8,58 \pm 1,14	283	8,58 \pm 1,16	0,902
H (8)	437	11,09 \pm 1,89	437	11,09 \pm 1,89	0,980

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 13: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los incisivos centrales permanentes superiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	3.8		4.8		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	60	8,67 \pm 1,22	62	8,82 \pm 1,17	0,504
A (1)	95	9,35 \pm 1,51	100	9,13 \pm 1,38	0,164
B (2)	145	10,13 \pm 1,60	147	10,18 \pm 1,61	0,752
C (3)	131	11,41 \pm 1,67	134	11,41 \pm 1,58	0,981
D (4)	33	12,78 \pm 1,12	29	12,88 \pm 0,97	0,720
E (5)	19	13,31 \pm 1,19	20	13,32 \pm 1,17	0,971
F (6)	8	14,09 \pm 1,28	8	14,09 \pm 1,28	1,000
G (7)	-	-	1	11,58 \pm 0,0	-

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 14: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los terceros molares permanentes inferiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	3.7		4.7		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	3	4,50 \pm 1,60	5	4,22 \pm 1,20	0,756
A (1)	12	4,04 \pm 1,50	13	4,16 \pm 1,27	0,635
B (2)	51	4,80 \pm 0,73	48	4,70 \pm 0,76	0,409
C (3)	132	6,53 \pm 1,27	129	6,46 \pm 1,17	0,562
D (4)	212	7,78 \pm 1,13	214	7,76 \pm 1,12	0,854
E (5)	210	9,07 \pm 1,29	209	9,05 \pm 1,27	0,806
F (6)	216	10,38 \pm 1,36	221	10,40 \pm 1,33	0,897
G (7)	138	12,31 \pm 1,44	137	12,34 \pm 1,44	0,782
H (8)	28	13,97 \pm 1,42	26	14,09 \pm 1,34	0,758

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 15: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los segundos molares permanentes inferiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	3.6		4.6		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
C (3)	-	-	1	6,50 \pm 0,0	-
D (4)	13	3,62 \pm 0,43	14	3,96 \pm 1,37	0,325
E (5)	33	4,28 \pm 0,76	34	4,29 \pm 0,76	0,995
F (6)	89	5,87 \pm 1,03	88	5,82 \pm 0,85	0,590
G (7)	499	8,28 \pm 1,50	495	8,27 \pm 1,50	0,971
H (8)	374	11,32 \pm 1,85	378	11,31 \pm 1,85	0,959

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 16: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los primeros molares permanentes inferiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	3.5		4.5		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	3	7,22 \pm 5,31	2	4,21 \pm 0,53	0,221
A (1)	14	4,05 \pm 1,01	15	3,64 \pm 0,87	0,213
B (2)	39	4,57 \pm 0,95	35	4,74 \pm 0,76	0,483
C (3)	93	6,35 \pm 1,45	90	6,49 \pm 1,25	0,419
D (4)	190	7,48 \pm 1,19	193	7,46 \pm 1,14	0,671
E (5)	215	8,70 \pm 1,46	211	8,84 \pm 1,45	0,923
F (6)	225	10,01 \pm 1,27	237	10,02 \pm 1,34	0,542
G (7)	133	11,59 \pm 1,66	130	11,62 \pm 1,42	0,899
H (8)	64	13,54 \pm 1,29	66	13,10 \pm 1,79	0,765

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 17: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los segundos premolares permanentes inferiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	3.4		4.4		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
A (1)	1	3,25 \pm 0,0	1	3,25 \pm 0,0	1,000
B (2)	21	3,74 \pm 0,45	21	3,74 \pm 0,45	1,000
C (3)	64	5,03 \pm 0,90	66	5,05 \pm 0,90	0,907
D (4)	166	6,75 \pm 1,18	158	6,72 \pm 1,20	0,952
E (5)	219	8,17 \pm 1,02	223	8,14 \pm 0,99	0,666
F (6)	243	9,51 \pm 1,40	249	9,53 \pm 1,41	0,891
G (7)	177	11,06 \pm 1,43	173	11,01 \pm 1,40	0,728
H (8)	113	12,80 \pm 1,66	112	12,86 \pm 1,66	0,743

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 18: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los primeros premolares permanentes inferiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	3.3		4.3		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
B (2)	7	3,51 \pm 0,29	7	3,51 \pm 0,29	1,000
C (3)	70	4,85 \pm 0,94	69	4,83 \pm 0,93	0,873
D (4)	106	6,34 \pm 1,08	105	6,33 \pm 1,06	0,949
E (5)	165	7,54 \pm 1,30	162	7,52 \pm 1,33	0,862
F (6)	305	9,04 \pm 1,34	307	9,01 \pm 1,32	0,731
G (7)	220	10,57 \pm 1,47	220	10,55 \pm 1,48	0,894
H (8)	129	12,81 \pm 1,64	133	12,78 \pm 1,64	0,853

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 19: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los caninos permanentes inferiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	3.2		4.2		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
C (3)	9	3,58 \pm 0,31	9	3,58 \pm 0,31	1,000
D (4)	42	4,40 \pm 0,91	41	4,43 \pm 0,97	0,656
E (5)	68	5,64 \pm 0,90	73	5,72 \pm 1,17	0,469
F (6)	132	6,94 \pm 1,17	136	6,93 \pm 1,07	0,901
G (7)	240	8,32 \pm 1,11	234	8,36 \pm 1,14	0,674
H (8)	507	10,78 \pm 1,95	508	10,79 \pm 1,96	0,929

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 20: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los incisivos laterales permanentes inferiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	3.1		4.1		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
C (3)	8	3,50 \pm 0,20	8	3,50 \pm 0,20	1,000
D (4)	20	3,89 \pm 0,78	19	3,86 \pm 0,78	0,967
E (5)	48	4,93 \pm 0,68	50	4,95 \pm 0,71	0,748
F (6)	92	6,27 \pm 0,75	90	6,26 \pm 0,76	0,896
G (7)	245	7,82 \pm 1,28	246	7,80 \pm 1,29	0,967
H (8)	592	10,47 \pm 2,00	591	10,48 \pm 1,99	0,975

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 21: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los incisivos centrales permanentes inferiores, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Tanto en la comparación entre dientes homólogos del primer y segundo cuadrante, como entre los dientes homólogos del tercer y cuarto cuadrante, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la cronología de aparición de ningún estadio (Tablas de 6 a 21). Por lo que podemos afirmar que el desarrollo de ambas hemiarcadas es similar en cronología.

5.2.2- Comparación entre dientes antagonistas.

De forma similar se llevó a cabo la comparación de las edades medias de aparición de los diferentes estadios entre dientes antagonistas en la muestra general. Los resultados, organizados en base al par de dientes antagonistas estudiados y al estadio de desarrollo se expresan en las tablas 22 a 37 para cada par de dientes. Se recoge, para cada estadio, la edad media en años, la desviación estándar y la significación estadística en base a la prueba T de Student.

Estadio	1.8		4.8		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	17	8,50 \pm 1,05	62	8,82 \pm 1,17	0,322
A (1)	49	9,19 \pm 1,34	100	9,13 \pm 1,38	0,899
B (2)	132	9,80 \pm 1,16	147	10,18 \pm 1,61	0,001*
C (3)	153	11,01 \pm 1,64	134	11,41 \pm 1,58	0,037*
D (4)	53	12,49 \pm 1,20	29	12,88 \pm 0,97	0,141
E (5)	28	13,57 \pm 1,18	20	13,32 \pm 1,17	0,481
F (6)	5	14,77 \pm 1,51	8	14,09 \pm 1,28	0,629
G (7)	-	-	1	11,58 \pm 0,0	-

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 22: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los terceros molares permanentes derechos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	1.7		4.7		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	3	3,61 \pm 0,17	5	4,22 \pm 1,20	0,235
A (1)	12	3,97 \pm 0,48	13	4,16 \pm 1,27	0,825
B (2)	52	4,68 \pm 1,10	48	4,70 \pm 0,76	0,181
C (3)	115	6,47 \pm 1,00	129	6,46 \pm 1,17	0,758
D (4)	233	7,75 \pm 1,20	214	7,76 \pm 1,12	0,962
E (5)	236	9,19 \pm 1,30	209	9,05 \pm 1,27	0,167
F (6)	195	10,44 \pm 1,40	221	10,40 \pm 1,33	0,573
G (7)	131	12,36 \pm 1,43	137	12,34 \pm 1,44	0,891
H (8)	28	14,00 \pm 1,33	26	14,09 \pm 1,34	0,798

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 23: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los segundos molares permanentes derechos superior e inferior, muestra general. Prueba T: de Student comparación entre edades medias.

Estadio	1.6		4.6		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
C (3)	3	3,47 \pm 0,10	1	6,50 \pm 0,0	-
D (4)	11	3,63 \pm 0,47	14	3,96 \pm 1,37	0,312
E (5)	39	4,54 \pm 0,97	34	4,29 \pm 0,76	0,268
F (6)	83	5,88 \pm 0,97	88	5,82 \pm 0,85	0,811
G (7)	494	8,28 \pm 1,51	495	8,27 \pm 1,50	0,951
H (8)	380	11,28 \pm 1,87	378	11,31 \pm 1,85	0,793

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 24: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los primeros molares permanentes derechos superior e inferior, muestra general. Prueba T: de Student comparación entre edades medias.

A nivel de molares permanentes derechos únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar 1.8 y 4.8 (Tabla 22) en la cronología de los estadios B y C, que se presentaron con anterioridad en el molar superior. La diferencia promedio fue de 0,39 años.

Estadio	1.5		4.5		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	2	4,00 \pm 0,82	2	4,21 \pm 0,53	0,569
A (1)	11	4,14 \pm 1,48	15	3,64 \pm 0,87	0,356
B (2)	49	4,67 \pm 0,82	35	4,74 \pm 0,76	0,931
C (3)	102	6,36 \pm 1,24	90	6,49 \pm 1,25	0,714
D (4)	175	7,49 \pm 1,06	193	7,46 \pm 1,14	0,540
E (5)	221	8,85 \pm 1,28	211	8,84 \pm 1,45	0,449
F (6)	220	9,95 \pm 1,44	237	10,02 \pm 1,34	0,412
G (7)	129	11,63 \pm 1,48	130	11,62 \pm 1,42	0,776
H (8)	81	13,13 \pm 1,78	66	13,10 \pm 1,79	0,331

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 25: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los segundos premolares permanentes derechos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	1.4		4.4		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
A (1)	1	4,58 \pm 0,0	1	3,25 \pm 0,0	-
B (2)	29	3,87 \pm 0,54	21	3,74 \pm 0,45	0,325
C (3)	97	5,70 \pm 1,15	66	5,05 \pm 0,90	0,001*
D (4)	193	7,19 \pm 1,20	158	6,72 \pm 1,20	0,000*
E (5)	193	8,48 \pm 1,13	223	8,14 \pm 0,99	0,001*
F (6)	251	9,76 \pm 1,43	249	9,53 \pm 1,41	0,011*
G (7)	147	11,33 \pm 1,44	173	11,01 \pm 1,40	0,017*
H (8)	92	12,99 \pm 1,69	112	12,86 \pm 1,66	0,450

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 26: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los primeros premolares permanentes derechos superior e inferior, muestra general. Prueba T: de Student comparación entre edades medias.

En premolares permanentes derechos se observaron diferencias estadísticamente significativas en la cronología del desarrollo de los estadios C, D, E, F y G al comparar los dientes 1.4 y 4.4 (Tabla 26). En este caso el primer premolar mandibular presentó un desarrollo más precoz. La diferencia promedio fue también de 0,39 años.

Estadio	1.3		4.3		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
B (2)	7	3,58 \pm 0,41	7	3,51 \pm 0,29	0,132
C (3)	62	4,68 \pm 0,98	69	4,83 \pm 0,93	0,874
D (4)	119	6,36 \pm 0,94	105	6,33 \pm 1,06	0,704
E (5)	200	7,71 \pm 1,29	162	7,52 \pm 1,33	0,166
F (6)	305	9,25 \pm 1,44	307	9,01 \pm 1,32	0,002*
G (7)	215	10,86 \pm 1,50	220	10,55 \pm 1,48	0,011*
H (8)	97	13,19 \pm 1,35	133	12,78 \pm 1,64	0,070

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 27: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los caninos permanentes derechos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

A nivel de caninos permanentes derechos se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre 1.3 y 4.3 (Tabla 27) a nivel del desarrollo de los estadios F y G. También en este caso los caninos mandibulares presentaron un desarrollo más precoz. La diferencia media fue de 0,26 años.

Estadio	12		4.2		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
B (2)	2	4,08 \pm 1,30	-	-	-
C (3)	49	4,49 \pm 0,96	9	3,58 \pm 0,31	0,000*
D (4)	59	5,72 \pm 1,23	41	4,43 \pm 0,97	0,000*
E (5)	108	6,76 \pm 0,85	73	5,72 \pm 1,17	0,000*
F (6)	179	7,89 \pm 1,22	136	6,93 \pm 1,07	0,000*
G (7)	240	9,18 \pm 1,18	234	8,36 \pm 1,14	0,000*
H (8)	336	11,41 \pm 1,92	508	10,79 \pm 1,96	0,000*

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 28: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los incisivos laterales permanentes derechos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	1.1		4.1		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
C (3)	37	3,99 \pm 0,74	8	3,50 \pm 0,20	0,000*
D (4)	39	5,00 \pm 0,70	19	3,86 \pm 0,78	0,000*
E (5)	68	6,28 \pm 0,72	50	4,95 \pm 0,71	0,000*
F (6)	137	7,06 \pm 1,21	90	6,26 \pm 0,76	0,000*
G (7)	281	8,58 \pm 1,14	246	7,80 \pm 1,29	0,000*
H (8)	437	11,09 \pm 1,89	591	10,48 \pm 1,99	0,000*

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 29: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los incisivos centrales permanentes derechos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

En cuanto a incisivos (centrales y laterales) permanentes derechos se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los estadios E, F, G y H entre 1.1 y 4.1, 1.2 y 4.2 (Tablas 28 y 29). Los incisivos mandibulares presentaron un desarrollo más temprano que los maxilares. La diferencia promedio fue de 0,88 años tanto en incisivos laterales como centrales.

Estadio	2.8		3.8		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	19	8,57 \pm 1,38	60	8,67 \pm 1,22	0,759
A (1)	56	9,12 \pm 1,19	95	9,35 \pm 1,51	0,117
B (2)	117	9,76 \pm 1,48	145	10,13 \pm 1,60	0,009*
C (3)	154	10,99 \pm 1,60	131	11,41 \pm 1,67	0,028*
D (4)	52	12,61 \pm 1,17	33	12,78 \pm 1,12	0,513
E (5)	30	13,41 \pm 1,31	19	13,31 \pm 1,19	0,792
F (6)	6	14,85 \pm 1,37	8	14,09 \pm 1,28	0,526

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla30: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los terceros molares permanentes izquierdos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	2.7		3.7		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	2	3,54 \pm 0,18	3	4,50 \pm 1,60	0,786
A (1)	12	3,86 \pm 0,91	12	4,04 \pm 1,50	0,532
B (2)	51	4,68 \pm 0,98	51	4,80 \pm 0,73	0,891
C (3)	116	6,50 \pm 0,99	132	6,53 \pm 1,27	0,447
D (4)	230	7,75 \pm 1,19	212	7,78 \pm 1,13	0,923
E (5)	235	9,14 \pm 1,30	210	9,07 \pm 1,29	0,501
F (6)	195	10,44 \pm 1,39	216	10,38 \pm 1,36	0,511
G (7)	132	12,36 \pm 1,44	138	12,31 \pm 1,44	0,706
H (8)	30	13,81 \pm 1,47	28	13,97 \pm 1,42	0,676

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 31: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los segundos molares permanentes izquierdos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	2.6		3.6		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
C (3)	3	3,42 \pm 0,0	-	-	-
D (4)	12	3,63 \pm 0,44	13	3,62 \pm 0,43	0,956
E (5)	39	4,54 \pm 0,97	33	4,28 \pm 0,76	0,268
F (6)	82	5,84 \pm 0,86	89	5,87 \pm 1,03	0,569
G (7)	497	8,28 \pm 1,52	499	8,28 \pm 1,50	0,940
H (8)	377	11,30 \pm 1,86	374	11,32 \pm 1,85	0,877

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 32: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los primeros molares permanentes izquierdos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

En la comparación entre molares permanentes izquierdos superiores e inferiores, y al igual que en molares derechos, únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar 2.8 y 3.8 (Tabla 30) en la cronología de los estadios B y C, que se presentaron con anterioridad en los terceros molares mandibulares. La diferencia promedio en este caso fue de 0,40 años.

Estadio	2.5		3.5		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
0	2	4,00 \pm 0,82	3	7,22 \pm 5,31	-
A (1)	8	3,64 \pm 0,36	14	4,05 \pm 1,01	0,536
B (2)	51	4,74 \pm 0,95	39	4,57 \pm 0,95	0,758
C (3)	100	6,49 \pm 1,12	93	6,35 \pm 1,45	0,827
D (4)	181	7,46 \pm 1,22	190	7,48 \pm 1,19	0,847
E (5)	221	8,84 \pm 1,24	215	8,70 \pm 1,46	0,439
F (6)	212	10,02 \pm 1,40	225	10,01 \pm 1,27	0,631
G (7)	128	11,62 \pm 1,48	133	11,59 \pm 1,66	0,801
H (8)	83	13,10 \pm 1,80	64	13,54 \pm 1,29	0,168

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 33: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los segundos premolares permanentes izquierdos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	2.4		3.4		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
A (1)	1	4,58 \pm 0,0	1	3,25 \pm 0,0	-
B (2)	27	3,89 \pm 0,55	21	3,74 \pm 0,45	0,365
C (3)	100	5,66 \pm 1,18	64	5,03 \pm 0,90	0,002*
D (4)	193	7,18 \pm 1,19	166	6,75 \pm 1,18	0,000*
E (5)	198	8,48 \pm 1,24	219	8,17 \pm 1,02	0,001*
F (6)	245	9,79 \pm 1,30	243	9,51 \pm 1,40	0,008*
G (7)	145	11,36 \pm 1,41	177	11,06 \pm 1,43	0,026*
H (8)	93	12,98 \pm 1,71	113	12,80 \pm 1,66	0,308

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 34: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los primeros premolares permanentes izquierdos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

En la comparación entre premolares permanentes izquierdos se observaron diferencias estadísticamente significativas en la cronología del desarrollo de los estadios C, D, E, F y G entre 2.4 y 3.4 (Tabla 34). Al igual que en premolares derechos los dientes mandibulares presentaron un desarrollo más precoz. La diferencia promedio fue también de 0,39 años.

Estadio	2.3		3.3		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
B (2)	7	3,58 \pm 0,41	7	3,51 \pm 0,29	0,988
C (3)	64	4,68 \pm 0,96	70	4,85 \pm 0,94	0,977
D (4)	117	6,38 \pm 0,92	106	6,34 \pm 1,08	0,606
E (5)	194	7,68 \pm 1,30	165	7,54 \pm 1,30	0,300
F (6)	313	9,23 \pm 1,43	305	9,04 \pm 1,34	0,015*
G (7)	213	10,87 \pm 1,49	220	10,57 \pm 1,47	0,014*
H (8)	97	13,20 \pm 1,34	129	12,81 \pm 1,64	0,091

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 35: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los caninos permanentes izquierdos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

A nivel de caninos permanentes izquierdos (Tabla 35) se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre en el desarrollo de los estadios F y G. También en este caso los caninos mandibulares presentaron un desarrollo más precoz. La diferencia media en este caso fue de 0,25 años.

Estadio	2.2		3.2		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
B (2)	2	4,08 \pm 1,30	0	-	-
C (3)	49	4,57 \pm 1,08	9	3,58 \pm 0,31	0,000*
D (4)	60	5,74 \pm 1,22	42	4,40 \pm 0,91	0,284
E (5)	107	6,77 \pm 0,85	68	5,64 \pm 0,90	0,000*
F (6)	178	7,90 \pm 1,23	132	6,94 \pm 1,17	0,000*
G (7)	240	9,14 \pm 1,19	240	8,32 \pm 1,11	0,000*
H (8)	337	11,43 \pm 1,90	507	10,78 \pm 1,95	0,000*

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 36: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los incisivos laterales permanentes izquierdos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Estadio	2.1		3.1		Prueba T Valor p
	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
C (3)	38	4,01 \pm 0,75	8	3,50 \pm 0,20	0,000*
D (4)	40	5,04 \pm 0,74	20	3,89 \pm 0,78	0,000*
E (5)	68	6,28 \pm 0,72	48	4,93 \pm 0,68	0,000*
F (6)	134	7,08 \pm 1,19	92	6,27 \pm 0,75	0,000*
G (7)	283	8,58 \pm 1,16	245	7,82 \pm 1,28	0,000*
H (8)	437	11,09 \pm 1,89	592	10,47 \pm 2,00	0,000*

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 37: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo de los incisivos centrales permanentes izquierdos superior e inferior, muestra general. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

En cuanto a incisivos (centrales y laterales) permanentes izquierdos, al igual que en los derechos, se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar los estadios E, F, G y H entre 2.1 y 3.1 (Tabla 36) así como entre 2.2 y 3.2 (Tabla 37). De igual modo los incisivos mandibulares presentaron un desarrollo más temprano que los maxilares. La diferencia promedio fue de 0,76 años en incisivos laterales y de 0,87 años en incisivos centrales.

Por lo que en la comparación entre dientes antagonistas encontramos diferencias estadísticamente significativas en la cronología de aparición de estadios concretos. A excepción de terceros molares permanentes estas diferencias indicaron un desarrollo más precoz de la arcada mandibular, las diferencias se situaron entre los 0,26 y los 0,88 años.

5.3-Desarrollo dentario en niños y niñas. Comparación en relación al sexo.

Se ha llevado a cabo el análisis de la cronología del desarrollo dentario de toda la dentición permanente, tanto en niños como en niñas. Como se ha expuesto con anterioridad no se hallaron diferencias estadísticamente significativas al comparar la maduración de las hemiarcadas derechas con las hemiarcadas izquierdas.

Por todo lo anterior y por consenso, siguiendo las pautas establecidas por Demirjian y cols. (6, 7), presentaremos y desarrollaremos de forma detallada la cronología del desarrollo de los dientes pertenecientes al segundo y tercer cuadrantes, diferenciando por sexos y realizando comparación entre niños y niñas (Tablas 38 a 53).

Los datos referentes al primer y cuarto cuadrantes se presentarán como anexo (página 207).

5.3.1- Tercer molar permanente superior izquierdo (2.8)

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
2.8	0	8	8,69 \pm 1,31	11	8,48 \pm 1,49	0,762
	A (1)	32	9,16 \pm 1,19	24	9,07 \pm 1,22	0,778
	B (2)	51	9,83 \pm 1,76	65	9,75 \pm 1,21	0,769
	C (3)	73	11,04 \pm 1,88	81	10,95 \pm 1,32	0,716
	D (4)	25	12,76 \pm 0,88	27	12,48 \pm 1,40	0,385
	E (5)	11	13,95 \pm 1,06	19	13,09 \pm 1,36	0,085
	F (6)	2	15,79 \pm 0,29	4	14,38 \pm 1,48	0,273
	G (7)	0	-	0	-	-
	H (8)	0	-	0	-	-

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 38: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del tercer molar permanente superior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de terceros molares superiores izquierdos analizados en niños (Tabla 38) fue de 202 dientes. Los dientes observados se encontraron entre los estadios de desarrollo 0 y F (6).

De ellos 8 dientes se encontraban en estadio de cripta o 0, con una edad media de 8,69 años (\pm D.E. 1,31). El estadio observado con mayor frecuencia fue C (3),

correspondiente al depósito inicial de dentina, que se constató en 73 molares, siendo la edad media observada de 11,04 años (\pm D.E. 1,88).

La formación completa de la corona, o estadio D (4), se observó en 25 molares, con una edad promedio de 12,76 años (\pm D.E. 0,88). El estadio E (5), en el que se iniciaría la formación radicular, se determinó en un total de 11 molares, a una edad media de 13,95 años (\pm D.E. 1,06). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre las edades de aparición de los diferentes estadios ($p=0,000$).

Niñas

El total de terceros molares superiores izquierdos estudiados en niñas fue de 231 dientes (Tabla 38).

Se observaron un total de 11 molares sin inicio de calcificación en el estadio 0. Siendo la edad media observada en este estadio de 8,48 años (\pm D.E. 1,49). El primer indicio de calcificación cuspidea, o estadio A (1), se constató en un total de 24 molares, con una edad media de 9,07 años (\pm D.E. 1,22).

Al igual que en niños el estadio observado con mayor frecuencia se corresponde con el inicio de depósito dentinario o estadio C (3), que se constató en 81 molares. La edad media a la que fue observado este estadio fue de 10,95 años (\pm D.E. 1,32).

La formación completa de la corona, o estadio D (4) se observó en 27 molares, a una edad media de 12,48 años (\pm D.E. 1,40). El inicio de formación de la raíz, correspondiente al estadio E (5), se apreció en 19 molares. La edad media observada en este estadio fue de 13,09 años (\pm D.E. 1,36).

Como en niños se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar las edades medias de aparición de los diferentes estadios ($p=0,000$).

Análisis comparativo en relación al sexo en 2.8

Al comparar las edades medias de aparición de cada estadio entre niños y niñas encontramos que estas últimas presentaron edades medias más precoces en todos los estadios estudiados, si bien en ningún caso las diferencias constatadas resultaron ser estadísticamente significativas (Tabla 38).

5.3.2- Segundo molar permanente superior izquierdo (2.7)

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
2.7	0	2	3,54 \pm 0,18	0	-	-
	A (1)	9	4,07 \pm 0,69	3	3,22 \pm 1,35	0,169
	B (2)	23	4,47 \pm 1,21	28	4,85 \pm 0,73	0,172
	C (3)	55	6,55 \pm 1,04	61	6,45 \pm 0,96	0,589
	D (4)	124	7,79 \pm 1,14	106	7,72 \pm 1,26	0,668
	E (5)	112	9,25 \pm 1,54	122	9,06 \pm 1,03	0,249
	F (6)	86	10,47 \pm 1,66	109	10,42 \pm 1,13	0,790
	G (7)	60	12,47 \pm 1,65	72	12,27 \pm 1,24	0,428
	H (8)	12	14,23 \pm 1,45	18	13,53 \pm 1,46	0,209

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 39: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del segundo molar permanente superior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de segundos molares superiores izquierdos estudiados en niños fue de 483 dientes (Tabla39). Se observaron molares en todos los estadios de desarrollo, si bien los estadios iniciales, así como el estadio final, contaron con una muestra menos representativa.

El estadio observado con mayor frecuencia, en un total de 124 molares, fue D (4), correspondiente a la formación completa de la corona. La edad media observada fue de 7,79 años (\pm D.E. 1,14). El siguiente estadio en orden de frecuencia, con un total de 112 molares, fue el estadio E (5), en el que tiene lugar el inicio de formación radicular. La edad media de éstos fue de 9,25 años (\pm D.E. 1,54).

El estadio F (6), en el que se desarrollan los primeros 2/3 radiculares, se constató en 86 molares. La edad media observada fue de 10,47 años (\pm D.E. 1,66).

Se encontraron diferencias significativas en las edades de aparición de los diferentes estadios ($p=0,000$).

Niñas

El total de segundos molares permanentes superiores izquierdos estudiados en niñas fue de 519 dientes (Tabla 39). En este caso se observaron molares entre los estadios A (1) y H (8).

En niñas los estadios de aparición más frecuente fueron D (4), E (5) y F (6). El estadio D (4) se observó en 106 molares, siendo la edad media observada de 7,72 años (\pm D.E. 1,26). El inicio de formación radicular, o estadio E (5), se constató en 122 molares con una edad media de 9,06 años (\pm D.E. 1,03). Mientras que el estadio F (6) se observó en 109 molares, con una edad media de 10,42 años (\pm D.E. 1,13).

La formación completa de la raíz sin cierre apical, o estadio G (7), se apreció en 72 molares. La edad media observada fue de 12,27 años (\pm D.E. 1,24).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las edades medias de aparición de los diferentes estadios ($p=0,000$).

Análisis comparativo en relación al sexo en 2.7

En el molar 2.7 las niñas presentaron de forma más precoz todos los estadios comparados a excepción del estadio B (2). En ningún caso estas diferencias fueron estadísticamente significativas (Tabla 39).

5.3.3- Primer molar permanente superior izquierdo (2.6).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
2.6	0	0	-	0	-	-
	A (19)	0	-	0	-	-
	B (2)	0	-	0	-	-
	C (3)	2	3,42 \pm 0,0	0	-	-
	D (4)	7	3,60 \pm 0,50	5	3,67 \pm 0,41	0,798
	E (5)	21	4,68 \pm 1,00	18	4,38 \pm 0,93	0,337
	F (6)	45	5,96 \pm 0,91	37	5,71 \pm 0,80	0,186
	G (7)	243	8,42 \pm 1,66	253	8,16 \pm 1,36	0,056
	H (8)	167	11,32 \pm 2,09	210	11,29 \pm 1,67	0,859

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 40: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del primer molar permanente superior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de primeros molares permanentes superiores izquierdos estudiados en niños fue de 485 dientes (Tabla 40). Los molares se observaron entre los estadios de desarrollo C (3) y H (8)

El estadio D (4), en el que se produce la formación de la corona, se observó en siete molares. La edad media observada fue de 3,60 años (\pm D.E. 0,50).

El estadio G (7), correspondiente con la formación completa de la raíz sin que se haya producido el cierre apical, se constató en 243 molares, siendo la edad media de 8,42 años (\pm D.E. 1,66).

El estadio final, o estadio H (8), se apreció en 167 molares. La edad media observada fue de 11,32 años (\pm D.E. 2,09).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes estadios ($p=0,000$).

Niñas

El total de primeros molares permanentes superiores izquierdos estudiados en niñas fue de 523 dientes (Tabla 40). Los molares observados se encontraron entre los estadios de desarrollo D (4) y H (8).

El estadio D (4), se constató en un total de cinco molares. La edad media observada fue de 3,67 años (\pm D.E. 0,41).

Al igual que en niños la formación completa de la raíz a excepción del cierre apical, que se produce durante el estadio G (7), fue el estadio más frecuente y se constató en 253 molares. La edad media de este estadio fue de 8,16 años (\pm D.E. 1,36).

El cierre apical, o estadio H (8), se observó en 210 molares. La edad media observada fue de 11,29 años (\pm D.E. 1,67).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) al comparar las edades medias de aparición de los diferentes estadios.

Análisis comparativo en relación al sexo en 2.6.

Al comparar entre sexos encontramos una situación similar a la del diente **16**, ya que sólo podremos realizar comparaciones a partir del estadio D (4). En el diente **2.6** las niñas presentaron con mayor precocidad los estadios E, F, G y H, y los niños el estadio D. En ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas (Tabla 40).

5.3.4- Segundo premolar permanente superior izquierdo (2.5)

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
2.5	0	2	4,00 \pm 0,82	0	-	-
	A (1)	6	3,63 \pm 0,34	2	3,67 \pm 0,59	0,900
	B (2)	23	4,67 \pm 0,68	28	4,79 \pm 1,14	0,664
	C (3)	53	6,40 \pm 1,12	47	6,58 \pm 1,13	0,442
	D (4)	97	7,58 \pm 1,24	84	7,32 \pm 1,18	0,163
	E (5)	104	9,00 \pm 1,29	116	8,71 \pm 1,17	0,086
	F (6)	98	10,11 \pm 1,72	114	9,94 \pm 1,05	0,376
	G (7)	60	11,73 \pm 1,70	68	11,51 \pm 1,26	0,410
	H (8)	31	13,43 \pm 2,21	52	12,90 \pm 1,50	0,203

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 41: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del segundo premolar permanente superior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias. *:diferencia estadísticamente significativa

Niños

El total de segundos premolares permanentes superiores izquierdos estudiados en niños fue de 474 dientes (Tabla 41). Los premolares observados se encontraron entre los estadios 0 y H (8).

El estadio D (4), en el que tendría lugar la formación completa de la corona, se constató en 97 premolares. La edad media fue de 7,58 años (\pm D.E. 1,24).

El inicio de formación radicular, o estadio E (5), fue el estadio observado con mayor frecuencia y se apreció en 104 premolares. La edad media observada fue de 9,00 años (\pm D.E. 1,29).

El estadio final, o H (8), se constató en 31 premolares. La edad media fue de 13,43 (\pm D.E. 2,21).

Al comparar las edades medias de aparición de los diferentes estadios se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$).

Niñas.

El total de segundos premolares permanentes superiores izquierdos observados en niñas fue de 511 dientes (Tabla 41). En el caso de las niñas disponemos de datos desde el estadio A (1) hasta el estadio H (8).

La formación completa de la corona, correspondiente con el estadio D (4), se apreció en 84 premolares. La edad media de 7,32 años (\pm D.E. 1,18).

El estadio E (5) se observó en 116 premolares. Al igual que en niños este estadio fue también el de aparición más frecuente. La edad media observada fue de 8,71 años (\pm D.E. 1,17).

El estado H (8) se observó en 52 premolares, con una edad media de presentación de 12,90 años (\pm D.E. 1,50).

También en este caso se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) entre los diferentes estadios.

Análisis comparativo en relación al sexo en 2.5.

A nivel del **2.5** podemos afirmar que los niños son más precoces en los primeros estadios comparados (A, B y C), mientras que las niñas presentan con anterioridad el resto de estadios (D, E, F, G y H). En ningún caso se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 41).

5.3.5- Primer premolar permanente superior izquierdo (2.4).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
2.4	0	0	-	0	-	-
	A (1)	1	4,58 \pm 0,00	0	-	-
	B (2)	12	3,72 \pm 0,51	15	4,02 \pm 0,56	0,156
	C (3)	57	5,69 \pm 1,24	43	5,61 \pm 1,10	0,726
	D (4)	99	7,21 \pm 1,17	94	7,15 \pm 1,21	0,751
	E (5)	101	8,75 \pm 1,29	96	8,21 \pm 1,14	0,002*
	F (6)	114	9,95 \pm 1,62	131	9,66 \pm 0,92	0,100
	G (7)	63	11,51 \pm 1,65	82	11,24 \pm 1,20	0,255
	H (8)	35	13,37 \pm 2,09	58	12,74 \pm 1,41	0,086

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 42: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del primer premolar permanente superior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de primeros premolares permanentes superiores izquierdos estudiados en niños fue de 482 dientes (Tabla 42). Los premolares observados se encontraron entre los estadios de desarrollo A (1) y H (8).

La formación completa de la corona, o estadio D (4), se apreció en 99 premolares, siendo la edad media observada de 7,21 años (\pm D.E. 1,17).

El estadio F (6), en el que tendrá lugar la formación de los dos primeros tercios radicales, fue el de aparición más frecuente, observándose en 114 premolares, con una edad media de 9,95 años (\pm D.E. 1,62).

El cierre apical, correspondiente con el estadio H (8), se constató en 35 premolares, siendo la edad media observada de 13,37 años (\pm D.E. 2,09).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las edades de aparición de los diferentes estadios ($p=0,000$).

Niñas.

El total de primeros premolares permanentes superiores izquierdos estudiados en niñas fue de 519 dientes (Tabla 42). En este caso los premolares se encontraron entre los estadios de desarrollo B (2) y H(8).

El estadio D (4) se constató en 94 premolares, siendo la edad promedio de 7,15 años (\pm D.E. 1,21).

El estadio F (6) se observó en 131 premolares, siendo también en este caso el de presentación más frecuente, con una edad media de 9,66 años (\pm D.E. 0,92).

El cierre apical o estadio H (8) se constató en 58 premolares, siendo la edad media observada de 12,74 años (\pm D.E. 1,41).

Al comparar las edades promedio de aparición de los diferentes estadios se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$).

Análisis comparativo en relación al sexo en 2.4.

En el diente **2.4** los niños fueron más precoces en el desarrollo del estadio B, mientras que las niñas desarrollaron de forma más precoz los estadios C, D, E, F, G y H. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,002$) en la comparación del estadio E (Tabla 42).

5.3.6- Canino permanente superior izquierdo (2.3).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
2.3	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	5	3,38 \pm 0,24	2	4,08 \pm 0,24	0,017*
	C (3)	38	4,89 \pm 0,95	26	4,39 \pm 0,92	0,040*
	D (4)	69	6,60 \pm 0,96	48	6,05 \pm 0,76	0,001*
	E (5)	105	7,96 \pm 1,32	89	7,36 \pm 1,19	0,001*
	F (6)	159	9,60 \pm 1,60	153	8,85 \pm 1,12	0,000*
	G (7)	73	11,34 \pm 1,85	140	10,62 \pm 1,20	0,001*
	H (8)	34	13,72 \pm 1,15	63	12,93 \pm 1,36	0,005*

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 43: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del canino permanente superior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de caninos permanentes superiores izquierdos estudiados en niños fue de 483 dientes (Tabla 43).

En este caso disponemos de datos a partir del estadio B (2), que se observó en cinco caninos. La edad media observada fue de 3,38 años (\pm D.E. 0,24). El inicio de depósito de dentina, o estadio C (3), se constató en 38 caninos. La edad media fue de 4,89 años (\pm D.E. 0,95).

La formación completa de la corona, o estadio D (4), se constató en 69 caninos. La edad promedio observada fue de 6,60 años (\pm D.E. 0,96).

El estadio E (5) se apreció en 105 caninos, siendo la edad media de 7,96 años (\pm D.E. 1,32).

La formación de los dos primeros tercios radiculares, o estadio F (6), se apreció en 159 caninos, siendo el estadio de aparición más frecuente. La edad media observada fue de 9,60 (\pm D.E. 1,60).

El estadio G (7) se observó en 73 caninos, siendo la edad media de 11,34 años (\pm D.E. 1,85).

El estadio H (8) se apreció en 34 caninos, con una edad media de 13,72 años (\pm D.E. 1,15).

Se encontraron diferencias significativas ($p= 0,000$) entre las edades de los diferentes estadios.

Niñas.

El total de caninos permanentes superiores izquierdos estudiados en niñas fue de 521 dientes (Tabla 43). Al igual que en niños los caninos observados se encontraban entre el estadio B (2) y el estadio H (8).

El estadio C (3) se constató en 26 caninos, con una edad promedio observada de 4,39 años (\pm D.E. 0,92).

La formación completa de la corona, o estadio D (4), se apreció en 48 caninos. La edad media fue de 6,05 años (\pm D.E. 0,76).

El estadio E (5) se observó en 89 caninos, siendo la edad media de 7,36 años (\pm D.E. 1,19).

La formación de los dos primeros tercios radiculares, o estadio F (6), se constató en 153 caninos. La edad media observada fue de 8,85 años (\pm D.E. 1,12). Al igual que en varones fue el estadio de aparición más frecuente.

El estadio G (7) se apreció en 140 caninos, siendo la edad media de 10,62 años (\pm D.E. 1,20).

El estadio H (8), correspondiente con la formación completa de la raíz, se observó en 63 caninos. La edad promedio observada para este estadio fue de 12,93 años (\pm D.E. 1,36).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$) al comparar las edades medias de aparición de los diferentes estadios.

Análisis comparativo en relación al sexo en 2.3.

En el diente **2.3** encontramos que a excepción del estadio B, el resto de estadios comparados (C, D, E, F, G y H) fueron de aparición más temprana en niñas. En este caso se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación de todos los estadios (Tabla 43).

5.3.7- Incisivo lateral permanente superior izquierdo (2.2).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
2.2	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	1	5,00 \pm 0,00	1	3,17 \pm 0,00	-
	C (3)	31	4,52 \pm 1,10	18	4,66 \pm 1,06	0,653
	D (4)	33	5,91 \pm 0,80	27	5,53 \pm 1,59	0,234
	E (5)	57	7,03 \pm 0,72	50	6,47 \pm 0,89	0,000*
	F (6)	87	8,17 \pm 1,35	91	7,65 \pm 1,05	0,005*
	G (7)	118	9,40 \pm 1,28	121	8,90 \pm 1,02	0,001*
	H (8)	139	11,58 \pm 2,27	198	11,32 \pm 1,58	0,210

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 44: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del incisivo lateral permanente superior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños.

El total de incisivos laterales permanentes superiores izquierdos estudiados en niños fue de 466 dientes (Tabla 44). Éstos se observaron entre los estadios de desarrollo B (2) y H (8).

La formación completa de la corona, correspondiente con el estadio D (4), se apreció en 33 incisivos. La edad promedio observada de este estadio fue de 5,91 años (\pm D.E. 0,80).

El inicio de formación radicular, o estadio E (5), se constató en 57 incisivos. La edad media fue de 7,03 años (\pm D.E. 0,72).

El estadio F (6), en el que se produce la formación de los dos primeros tercios radiculares, se observó en 87 incisivos. La edad media de este estadio fue de 8,17 años (\pm D.E. 1,35).

El estadio G (7) se constató en 118 incisivos, con una edad promedio observada de 9,40 años (\pm D.E. 1,28).

El estadio H (8), correspondiente con el cierre apical se apreció en 139 incisivos, siendo la edad media de 11,58 años (\pm D.E. 2,27). Éste estadio fue el de aparición más frecuente en incisivos laterales maxilares en niños.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$) en la comparación entre los diferentes estadios.

Niñas.

El total de incisivos laterales superiores izquierdos estudiados en niñas fue de 506 dientes (Tabla 44). Al igual que en niños los incisivos observados se encontraron entre los estadios de desarrollo B (2) y H (8).

La formación completa de la corona, correspondiente con el estadio D (4), se observó en 27 incisivos. La edad promedio fue de 5,53 años (\pm D.E. 1,59).

El estadio E (5) se apreció en 50 incisivos, siendo la edad media observada de 6,47 años (\pm D.E. 0,89).

La formación de los dos primeros tercios radiculares, correspondiente con el estadio F (6), se observó en 91 incisivos. La edad media de este estadio fue de 7,65 años (\pm D.E. 1,05).

El estadio G (7), en el que tiene lugar la maduración del último tercio radicular sin cierre apical, se constató en 121 incisivos. La edad media observada en este estadio fue de 8,90 años (\pm D.E. 1,02).

El estadio H (8), durante el que se produce el cierre apical, se observó en 198 incisivos, con una edad media de 11,32 años (\pm D.E. 1,58). En este caso también este estadio fue el de aparición más frecuente.

Al igual que en niños se encontraron diferencias significativas al comparar las edades medias de aparición de los diferentes estadios ($p=0,000$).

Análisis comparativo en relación al sexo en 2.2.

El diente **2.2** presentó un desarrollo más temprano en niñas en los estadios D, E, F, G y H, mientras que los niños fueron más precoces en la presentación del estadio C. Las diferencias fueron estadísticamente significativas en los estadios E, F y G (Tabla 44).

5.3.8- Incisivo central permanente superior izquierdo (2.1).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
2.1	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	0	-	0	-	-
	C (3)	23	4,06 \pm 0,69	15	3,94 \pm 0,85	0,627
	D (4)	19	5,04 \pm 0,71	21	5,05 \pm 0,78	0,945
	E (5)	38	6,40 \pm 0,68	30	6,14 \pm 0,74	0,142
	F (6)	67	7,14 \pm 1,15	67	7,03 \pm 1,24	0,606
	G (7)	148	8,82 \pm 1,24	134	8,32 \pm 1,01	0,000*
	H (8)	187	11,20 \pm 2,16	250	11,01 \pm 1,65	0,288

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 45: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del incisivo central permanente superior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños.

El total de incisivos centrales permanentes superiores izquierdos estudiados en niños fue de 482 dientes (Tabla 45). En este caso disponemos de datos entre los estadios C (3) y H (8).

La formación completa de la corona, que tiene lugar durante el estadio D (4), se constató en 19 incisivos. La edad promedio observada fue de 5,04 años (\pm D.E. 0,71)

El estadio G (7), en el que tiene lugar la maduración del último tercio radicular, se constató en 148 incisivos. La edad media fue de 8,82 años (\pm D.E. 1,24).

El estadio final, o H (8), se observó en 187 incisivos, siendo la edad media de 11,20 años (\pm D.E. 2,16). Este estadio fue el de presentación más frecuente en incisivos centrales superiores en niños.

Al realizar comparación entre las edades medias de los diferentes estadios se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$).

Niñas.

El total de incisivos permanentes centrales superiores izquierdos estudiados en niñas fue de 517 dientes (Tabla 45). Al igual que en niños disponemos de datos sobre el desarrollo entre los estadios C (3) y H (8).

El estadio D (4), durante el que se produce la maduración completa de la corona, se constató en 21 incisivos. La edad media observada fue de 5,05 años (\pm D.E. 0,78).

El estadio G (7) se constató en 134 incisivos, siendo la edad promedio de 8,32 años (\pm D.E. 1,01).

El estadio final, o H (8), se apreció en 250 incisivos, con una edad promedio de 11,01 años (\pm D.E. 1,65). En este caso fue también este estadio el de aparición más frecuente en incisivos centrales superiores en niñas.

También en este caso se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) al comparar las edades medias observadas en los diferentes estadios.

Análisis comparativo en relación al sexo en 2.1.

El diente **2.1** maduró con anterioridad en niñas en cinco de los seis estadios comparados (C, E, F, G y H), mientras que los niños fueron más precoces en el estadio D. Únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación del estadio G ($p=0,000$) (Tabla 46).

5.3.9- Tercer molar permanente inferior izquierdo (3.8).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.8	0	37	8,72 \pm 1,16	23	8,60 \pm 1,33	0,713
	A (1)	46	9,37 \pm 1,72	49	9,32 \pm 1,29	0,864
	B (2)	72	10,04 \pm 1,85	73	10,22 \pm 1,33	0,488
	C (3)	60	11,43 \pm 1,80	71	11,39 \pm 1,56	0,869
	D (4)	18	13,00 \pm 0,96	15	12,53 \pm 1,28	0,240
	E (5)	6	13,78 \pm 0,95	13	13,09 \pm 1,26	0,253
	F (6)	3	14,00 \pm 1,54	5	14,15 \pm 1,30	0,887
	G (7)	0	-	0	-	-
	H (8)	0	-	0	-	-

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 46: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del tercer molar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de terceros molares inferiores izquierdos estudiados en niños fue de 242 (Tabla 46). Los molares observados se encontraron entre los estadios de desarrollo 0 y F (6).

El estadio 0, o estadio de cripta, se observó en un total de 37 molares, con una edad media de 8,72 años (\pm D.E. 1,16).

El inicio de calcificación, correspondiente con el estadio A (1), se constató en 46 molares. La edad media observada fue de 9,37 años (\pm D.E. 1,72).

El estadio B (2), en el que se produce la coalescencia cuspidea, se constató en un total de 72 molares, siendo el estadio de aparición más frecuente. La edad media de este estadio fue de 10,04 años (\pm D.E. 1,85).

El inicio de depósito de dentina, o estadio C (3), se observó en 60 molares, con una edad media de aparición de 11,43 años (\pm D.E. 1,80).

El estadio D (4), en el que tiene lugar la calcificación completa de la corona, se constató en 18 molares. Siendo la edad media observada de 13,00 años (\pm D.E. 0,96).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) entre los diferentes estadios en cuanto a las edades medias de aparición.

Niñas.

El total de terceros molares inferiores izquierdos estudiados en niñas fue de 249 dientes (Tabla 46). Al igual que en varones disponemos de datos entre los estadios de desarrollo 0 y F (6).

En niñas el estadio 0 se presentó en un total de 23 molares. La edad media observada en este estadio fue de 8,60 años (\pm D.E. 1,33).

El inicio de calcificación, o estadio A (1), se observó en 49 molares, con una edad media de 9,32 años (\pm D.E. 1,29).

El estadio B (2), correspondiente a la coalescencia de las cúspides, se apreció en 73 molares, a una edad media de 10,22 años (\pm D.E. 1,33). También en niñas fue el estadio de presentación más frecuente en terceros molares inferiores.

El inicio de depósito de dentina, o estadio C (3), se constató en 71 molares. Siendo la edad media observada de 11,39 años (\pm D.E. 1,56).

El estadio D (4), o formación completa de la corona, se observó en 15 molares, en los que la edad media del mismo fue de 12,53 años (\pm D.E. 1,28).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) entre los diferentes estadios en cuanto a las edades medias de aparición.

Análisis comparativo en relación al sexo en 3.8

En el caso del tercer molar inferior izquierdo las niñas presentaron con precocidad los estadios 0, A, C, D y E, siendo más tardías en el desarrollo de los estadios B y F. En ningún caso las diferencias encontradas resultaron ser estadísticamente significativas (Tabla 46).

5.3.10- Segundo molar permanente inferior izquierdo (3.7).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.7	0	1	3,42 \pm 0,00	2	5,04 \pm 1,83	-
	A (1)	6	3,93 \pm 0,66	6	4,15 \pm 2,12	0,812
	B (2)	25	4,76 \pm 0,80	26	4,83 \pm 0,67	0,713
	C (3)	62	6,52 \pm 1,40	70	6,53 \pm 1,15	0,989
	D (4)	118	7,86 \pm 1,13	94	7,67 \pm 1,13	0,229
	E (5)	99	9,10 \pm 1,57	110	9,06 \pm 0,98	0,851
	F (6)	93	10,42 \pm 1,62	123	10,36 \pm 1,12	0,738
	G (7)	65	12,36 \pm 1,66	73	12,26 \pm 1,22	0,686
	H (8)	12	14,17 \pm 1,47	16	13,82 \pm 1,41	0,527

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 47: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del segundo molar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños.

El número total de segundos molares permanentes inferiores izquierdos analizados en niños fue de 481 dientes (Tabla 47). En este caso disponemos de datos de todos los estadios de desarrollo.

El estadio D (4) se constató en 118 molares, apareciendo a una edad promedio de 7,86 años (\pm D.E. 1,13). En segundos molares inferiores éste fue el estadio de presentación más frecuente.

El inicio de formación radicular, o estadio E (5), se observó en 99 molares. La edad media observada fue de 9,10 años (\pm D.E. 1,57).

El estadio F (6) se apreció en 93 molares, con una edad promedio de 10,42 años (\pm D.E. 1,62).

El estadio G (7), en el que se produce el desarrollo completo de la raíz sin cierre apical, se observó en 65 molares. La edad media a la que se presentó este estadio fue de 12,36 años (\pm D.E. 1,66).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) al comparar los diferentes estadios entre sí.

Niñas

El número total de segundos molares inferiores izquierdos estudiados en niñas fue de 520 dientes (Tabla 47). También en este caso los datos disponibles comprenden del estadio 0 al estadio H (8).

La formación completa de la corona, que se produce durante el estadio D (4), se constató en 94 molares, con una edad media de 7,67 años (\pm D.E. 1,13).

El inicio de formación radicular, correspondiente con el estadio E (5), se apreció en 110 molares. La edad media observada fue de 9,06 años (\pm D.E. 0,98). Fue este estadio el de presentación más frecuente en niñas.

El estadio F (6) se observó en 123 molares, siendo la edad media de 10,36 años (\pm D.E. 1,12).

La formación completa de la raíz a excepción del ápice, o estadio G (7), se constató en 73 molares. La edad observada en este estadio fue de 12,26 años (\pm D.E. 1,22).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes estadios ($p=0,000$).

Análisis comparativo en relación al sexo en 3.7.

En el caso del diente **3.7** podemos resumir que los estadios iniciales (A, B y C) son de desarrollo más temprano en niños. Mientras que en el resto de estadios estudiados (D, E, F, G y H) las niñas se desarrollan con mayor precocidad. Si bien en ningún caso las diferencias resultaron ser estadísticamente significativas (Tabla 47).

5.3.11- Primer molar permanente inferior izquierdo (3.6).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.6	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	0	-	0	-	-
	C (3)	0	-	0	-	-
	D (4)	8	3,58 \pm 0,46	5	3,67 \pm 0,41	0,747
	E (5)	20	4,38 \pm 0,66	13	4,12 \pm 0,90	0,360
	F (6)	47	6,06 \pm 1,11	42	5,65 \pm 0,90	0,680
	G (7)	249	8,43 \pm 1,63	249	8,12 \pm 1,36	0,022*
	H (8)	160	11,42 \pm 2,08	214	11,24 \pm 1,67	0,361

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 48: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del primer molar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de primeros molares permanentes inferiores izquierdos estudiados en niños fue de 484 dientes (Tabla 48). Los datos disponibles van del estadio D (4) al estadio H (8).

El estadio D (4), en el que se produce la formación completa de la corona, se constató en ocho molares. La edad media observada fue de 3,58 años (\pm D.E. 0,46).

El estadio G (7), que se corresponde con la formación completa de la raíz sin que se haya producido el cierre apical, se observó en 249 molares, siendo el estadio observado con mayor frecuencia en primeros molares mandibulares. La edad media de este estadio fue 8,43 años (\pm D.E. 1,63).

El estadio H (8) se constató en 160 molares, con una edad media observada de 11,42 años (\pm D.E. 2,08). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) en las edades medias de aparición de los diferentes estadios.

Niñas.

El total de primeros molares permanentes inferiores izquierdos estudiados en niñas fue de 523 dientes (Tabla 48). Al igual que en varones los molares observados se encontraron entre los estadios D (4) y H (8).

El estadio D (4), se observó en cinco molares. La edad media de este estadio fue de 3,67 años (\pm D.E. 0,41).

El estadio G (7) se constató en 249 molares, siendo la edad media de aparición de 8,12 años (\pm D.E. 1,36). También en niñas éste fue el estadio de presentación más frecuente en primeros molares mandibulares.

El estadio final, o estadio H (8), se observó en 214 molares. La edad media de este estadio fue de 11,24 años (\pm D.E. 1,67).

Como en el caso de los niños también se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) entre los diferentes estadios y sus edades de aparición.

Análisis comparativo en relación al sexo en 3.6.

En el caso del diente **3.6** el estadio D fue de presentación más temprana en niños, mientras que el resto de estadios comparados, es decir, E, F, G y H, se presentaron de forma más precoz en niñas (Tabla 48). Únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación del estadio G (7) ($p=0,022$).

5.3.12- Segundo premolar permanente inferior izquierdo (3.5).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.5	0	2	8,96 \pm 6,19	1	3,75 \pm 0,00	-
	A (1)	11	4,14 \pm 1,11	3	3,75 \pm 0,52	0,578
	B (2)	23	4,62 \pm 0,88	16	4,51 \pm 1,07	0,730
	C (3)	50	6,54 \pm 1,71	43	6,13 \pm 1,06	0,176
	D (4)	97	7,64 \pm 1,04	92	7,31 \pm 1,32	0,062
	E (5)	103	8,87 \pm 1,69	112	8,54 \pm 1,21	0,099
	F (6)	100	10,13 \pm 1,41	125	9,92 \pm 1,14	0,207
	G (7)	57	11,60 \pm 2,05	76	11,59 \pm 1,30	0,095
	H (8)	27	13,89 \pm 1,13	37	13,28 \pm 1,35	0,590

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 49: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del segundo premolar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de segundos premolares permanentes inferiores izquierdos estudiados en niños fue de 470 dientes (Tabla 49). En este caso disponemos de datos de todos los estadios de desarrollo.

El inicio de calcificación, o estadio A (1), se observó en 11 premolares, con una edad media de 4,14 años (\pm D.E. 1,11).

La formación completa de la corona, o estadio D (4), se apreció en 97 premolares. La edad media observada fue de 7,64 años (\pm D.E. 1,04).

El inicio de formación radicular, correspondiente con el estadio E (5), se observó en 103 premolares. La edad media de este estadio fue de 8,87 años (\pm D.E. 1,69). En niños este estadio fue el de presentación más frecuente en los segundos premolares mandibulares.

La formación de los dos primeros tercios radiculares, que ocurre durante el estadio F (6), se apreció en 100 premolares. La edad promedio observada fue de 10,13 años (\pm D.E. 1,41).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las edades medias de aparición de los diferentes estadios ($p=0,000$).

Niñas.

El total de segundos premolares permanentes inferiores izquierdos estudiados en niñas fue de 505 dientes (Tabla 49). Al igual que en niños disponemos de datos sobre todos los estadios de desarrollo

El inicio de calcificación, o estadio A (1), se constató únicamente en tres premolares. La edad media observada fue de 3,75 años (\pm D.E. 0,52).

El estadio D (4) se observó en 92 premolares, con una edad media observada en este estadio de 7,31 años (\pm D.E. 1,32).

El inicio de formación radicular, o estadio E (5), se apreció en 112 premolares. La edad media fue de 8,54 años (\pm D.E. 1,21).

El estadio F (6), en el que se aprecia la formación de los dos primeros tercios radiculares, se observó en 125 premolares, siendo la edad promedio observada de 9,92 años (\pm D.E. 1,14). En este caso el estadio F (6) fue el de aparición más frecuente en los segundos premolares inferiores en niñas.

El estadio G (7) se constató en 76 premolares, siendo la edad media observada de 11,59 años (\pm D.E. 1,30).

Como en el caso de los niños se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) entre las edades medias de aparición de los diferentes estadios.

Análisis comparativo en relación al sexo en 3.5.

En el diente **3.5** todos los estadios comparados (del estadio A al estadio H) se presentaron de forma más temprana en niñas que en niños, si bien en ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas (Tabla 49).

5.3.13- Primer premolar permanente inferior izquierdo (3.4).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.4	0	0	-	0	-	-
	A (1)	1	3,25 \pm 0,00	0	-	-
	B (2)	12	3,76 \pm 0,50	9	3,71 \pm 0,40	0,830
	C (3)	35	5,08 \pm 0,86	29	4,98 \pm 0,95	0,664
	D (4)	84	6,77 \pm 1,08	82	6,73 \pm 1,28	0,823
	E (5)	117	8,46 \pm 0,95	101	7,83 \pm 0,99	0,000*
	F (6)	112	9,63 \pm 1,75	131	9,41 \pm 1,01	0,230
	G (7)	75	11,24 \pm 1,55	102	10,93 \pm 1,32	0,160
	H (8)	47	13,12 \pm 1,90	66	12,58 \pm 1,44	0,089

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 50: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del primer premolar permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de primeros premolares permanentes inferiores izquierdos estudiados en niños fue de 483 dientes (Tabla 50). Los premolares observados se encontraron entre los estadios A (1) y H (8).

El estadio D (4), correspondiente con la formación completa de la corona, se observó en 84 premolares, con una edad media de 6,77 años (\pm D.E. 1,08).

El inicio de formación radicular, o estadio E (5), se constató en 117 premolares. La edad promedio de este estadio fue de 8,46 años (\pm D.E. 0,95), siendo el de presentación más frecuente en primeros premolares inferiores en niños.

El estadio F (6), correspondiente con la formación de los dos primeros tercios radiculares, se apreció en 112 premolares. La edad media observada fue de 9,63 años (\pm D.E. 1,75).

El estadio final o H (8) se apreció en 47 premolares, siendo la edad promedio observada de 13,12 años (\pm D.E. 1,90). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) en la comparación entre los diferentes estadios.

Niñas.

El total de primeros premolares permanentes inferiores izquierdos estudiados en niñas fue de 520 dientes (Tabla 50). En el caso de las niñas los datos disponibles abarcan del estadio B (2) al estadio H (8).

La formación de la corona, o estadio D (4), se constató en 82 premolares. La edad media de este estadio fue de 6,73 años (\pm D.E. 1,28).

El estadio E (5) se apreció en 101 premolares, siendo la edad promedio observada de 7,83 años (\pm D.E. 0,99).

La formación de los dos primeros tercios radiculares, o estadio F (6), se observó en 131 premolares. La edad media fue de 9,41 años (\pm D.E. 1,01). Este estadio fue el de aparición más frecuente en primeros premolares inferiores en niñas.

El estadio H (8) se apreció en 66 premolares, siendo la edad promedio observada de 12,58 años (\pm D.E. 1,44). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) al comparar las edades medias de los diferentes estadios.

Análisis comparativo en relación al sexo en 3.4.

Podemos sintetizar que el diente **3.4** se desarrolló de forma más temprana en niñas que en niños (Tabla 50) en todos los estadios comparados (B, C, D, E, F, G y H). Si bien únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el estadio E ($p=0,000$).

5.3.14- Canino permanente inferior izquierdo (3.3).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.3	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	4	3,58 \pm 0,25	3	3,42 \pm 0,36	0,497
	C (3)	44	4,91 \pm 1,03	26	4,74 \pm 0,78	0,464
	D (4)	59	6,61 \pm 0,90	47	5,99 \pm 1,19	0,003*
	E (5)	95	7,85 \pm 1,30	70	7,13 \pm 1,20	0,000*
	F (6)	158	9,48 \pm 1,46	146	8,57 \pm 1,00	0,000*
	G (7)	76	11,03 \pm 1,94	144	10,32 \pm 1,08	0,004*
	H (8)	47	13,10 \pm 1,92	82	12,64 \pm 1,45	0,128

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 51: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del canino permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de caninos permanentes inferiores izquierdos estudiados en niños fue de 483 dientes (Tabla 51). Disponemos de datos desde el estadio B (2) hasta el estadio H (8).

El estadio D (4), que se corresponde con la formación completa de la corona, se observó en 59 caninos. La edad promedio de este estadio fue de 6,61 años (\pm D.E. 0,90).

El inicio de formación radicular, o estadio E (5), se apreció en 95 caninos. La edad media observada fue de 7,85 años.

La formación de los dos primeros tercios radiculares, o estadio F (6) se constató en 158 caninos. La edad media fue de 9,48 años (\pm D.E. 1,46). Este estadio fue el de presentación más frecuente en caninos mandibulares en niños.

El estadio G (7) se apreció en 76 caninos, siendo la edad media observada de 11,03 años (\pm D.E. 1,94).

El estadio final o H (8) se observó en 47 caninos, con una edad media de 13,10 años (\pm D.E. 1,92).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) al comparar las edades medias de aparición de cada estadio.

Niñas.

El total de caninos permanentes inferiores izquierdos estudiados en niñas fue de 518 dientes (Tabla 51). Al igual que en varones encontramos datos sobre los estadios de desarrollo de B (2) a H (8).

La formación completa de la corona, o estadio D (4), se apreció en 47 caninos, siendo la edad media observada de 5,99 años (\pm D.E. 1,19).

El inicio de formación de la raíz, o estadio E (5), se observó en 70 caninos. La edad promedio fue de 7,13 años (\pm D.E. 1,20).

El estadio F (6), que se corresponde con la formación de los dos primeros tercios radiculares, se apreció en 146 caninos. La edad media observada fue de 8,57 años (\pm D.E. 1,00). Al igual que en niños este estadio fue el de aparición más frecuente.

La formación completa de la raíz, a excepción del cierre apical, correspondiente con el estadio G (7), se constató en 144 caninos. La edad media de aparición de este estadio fue de 10,32 años (\pm D.E. 1,08).

El estadio H (8) se observó en 82 caninos, siendo la edad media de 12,64 años (\pm D.E. 1,45).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$) al comparar las edades de aparición de los diferentes estadios.

Análisis comparativo en relación al sexo en 3.3.

Podemos decir que el diente **3.3** presentó con anterioridad todos los estadios comparados (B, C, D, E, F, G y H) en niñas (Tabla 51). Se encontraron diferencias significativas en los estadios D ($p= 0,003$), E ($p= 0,000$), F ($p= 0,000$) y G ($0,004$).

5.3.15- Incisivo lateral permanente inferior izquierdo (3.2).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.2	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	0	-	0	-	-
	C (3)	6	3,49 \pm 0,14	3	3,78 \pm 0,50	0,204
	D (4)	21	4,37 \pm 0,78	21	4,44 \pm 1,04	0,803
	E (5)	35	5,81 \pm 0,88	33	5,46 \pm 0,91	0,111
	F (6)	71	6,94 \pm 1,21	61	6,94 \pm 1,13	0,979
	G (7)	127	8,57 \pm 1,12	112	8,04 \pm 1,03	0,000*
	H (8)	220	10,87 \pm 2,19	287	10,72 \pm 1,76	0,403

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 52: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del incisivo lateral permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños.

El total de incisivos laterales permanentes inferiores izquierdos estudiados en niños fue de 480 dientes (Tabla 52). El desarrollo de los incisivos laterales en niños se constató entre los estadios C (3) y H (8).

El estadio D (4), correspondiente con la formación completa de la corona, se observó en 21 incisivos. La edad promedio observada en este estadio fue de 4,37 años (\pm D.E. 0,78).

La formación de los dos primeros tercios radiculares, correspondientes con el estadio F (6), se apreció en 71 incisivos. La edad de este estadio fue de 6,94 años (\pm D.E. 1,21).

El estadio G (7) se observó en 127 incisivos, siendo la edad media en este caso de 8,57 años (\pm D.E. 1,12).

La formación apical o estadio H (8) se constató en 220 incisivos, con una edad media observada de 10,87 años (\pm D.E. 2,19). Fue éste el estadio de aparición más frecuente en incisivos laterales permanentes mandibulares en niños.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$) al comparar las edades medias de aparición de los diferentes estadios.

Niñas.

El total de incisivos laterales permanentes inferiores izquierdos estudiados en niñas fue de 517 dientes (Tabla 52). Al igual que en niños disponemos de datos entre los estadios de desarrollo C (3) y H (8).

La formación completa de la corona, que se correspondería con el estadio D (4), se constató en 21 incisivos. La edad promedio observada fue de 4,44 años (\pm D.E. 1,04).

El estadio F (6) se constató en 61 incisivos, siendo la edad media de 6,94 años (\pm D.E. 1,13).

La formación del último tercio radicular sin cierre apical, o estadio G (7), se observó en 112 incisivos. La edad media observada en este estadio fue de 8,04 años (\pm D.E. 1,03).

El cierre apical, que tiene lugar durante el estadio H (8), se constató en 287 incisivos, siendo la edad media de este estadio de 10,72 años (\pm D.E. 1,76). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$) al comparar entre los diferentes estadios.

Análisis comparativo en relación al sexo en 3.2.

Con respecto al diente **3.2** podemos sintetizar que los niños fueron más precoces en el desarrollo de los estadios C y D, mientras que las niñas presentaron con anterioridad los estadios E, G y H (Tabla 52). Únicamente se encontraron diferencias significativas en el estadio G ($p=0,000$).

5.3.16- Incisivo central permanente inferior izquierdo (3.1).

Diente	Estadio	Niños		Niñas		Prueba T Valor p
		N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	N	$\bar{X} \pm DE$ (años)	
3.1	0	0	-	0	-	-
	A (1)	0	-	0	-	-
	B (2)	0	-	0	-	-
	C (3)	6	3,49 \pm 0,14	2	3,54 \pm 0,41	0,881
	D (4)	11	4,11 \pm 0,66	9	3,63 \pm 0,86	0,178
	E (5)	24	4,91 \pm 0,74	24	4,94 \pm 0,63	0,862
	F (6)	50	6,39 \pm 0,60	42	6,13 \pm 0,89	0,111
	G (7)	117	7,91 \pm 1,37	128	7,73 \pm 1,19	0,264
	H (8)	274	10,48 \pm 2,15	317	10,48 \pm 1,86	0,992

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 53: Edad media y desviación estándar de los estadios de desarrollo del incisivo central permanente inferior izquierdo en niños y niñas. Prueba T de Student: comparación entre edades medias.

Niños

El total de incisivos centrales permanentes inferiores izquierdos estudiados en niños fue de 482 dientes (Tabla 53). En niños disponemos de datos entre los estadios C (3) y H (8).

La formación completa de la corona, o estadio D (4), se constató en 11 incisivos. La edad promedio observada fue de 4,11 años (\pm D.E. 0,66).

El estadio F (6), correspondiente con la formación de los dos primeros tercios radiculares, se observó en 50 incisivos. La edad media de este estadio fue de 6,39 años (\pm D.E. 0,60).

El estadio G (7) se constató en 117 incisivos, siendo la edad promedio de observada de 7,91 años (\pm D.E. 1,37).

La formación completa del ápice, o estadio H (8), se apreció en 274 incisivos, con una edad media de 10,48 años (\pm D.E. 2,15). Este estadio fue el de presentación más frecuente en incisivos centrales inferiores en niños.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$) en las edades medias de aparición de los diferentes estadios.

Niñas.

El total de incisivos centrales permanentes inferiores izquierdos estudiados en niñas fue de 522 dientes (Tabla 53). Al igual que en niños disponemos de datos entre los estadios C (3) y H (8).

La formación completa de la corona, o estadio D (4), se constató en nueve incisivos. La edad media fue de 3,63 años (\pm D.E. 0,86).

La formación de los dos primeros tercios radiculares, o estadio F (6), se constató en 42 incisivos. La edad media observada fue de 6,13 años (\pm D.E. 0,89).

El estadio G (7), correspondiente con la formación del último tercio radicular sin cierre apical, se apreció en 128 incisivos. La edad media de este estadio fue de 7,73 años (\pm D.E. 1,19).

El estadio H (8) se observó en 317 incisivos, siendo la edad observada de 10,48 años (\pm D.E. 1,86). Al igual que en niños este fue el estadio de aparición más frecuente.

Como en el caso de las niñas se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$) al comparar entre los diferentes estadios.

Análisis comparativo en relación al sexo en 3.1.

El diente **3.1** se desarrolló con anterioridad en niñas en los estadios D, F y G, mientras que los niños fueron más precoces en los estadios C y E. En ningún caso las diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas (Tabla 53).

5.4- Comparación entre edad cronológica y edad dentaria.

Se distribuyó la muestra por grupos de edad y por sexos, calculando en cada uno de ellos la edad cronológica media así como la edad dentaria según Demirjian siempre que fue posible (6, 7). De igual modo se establecieron las diferencias, o no, entre ambas edades así como su significación estadística.

5.4.1- Niños

Grupo de Edad	N	\bar{X} edad cronológica (\pm D.E.) (años)	\bar{X} edad dentaria (\pm D.E.) (años)	Diferencia media (años)	Prueba T p
3 - 3,99	13	3,51 (0,24)	4,08 (0,96)	-0,58	0,044*
4 - 4,99	14	4,44 (0,28)	5,48 (0,67)	-1,04	0,000*
5 - 5,99	23	5,41 (0,27)	6,53 (0,67)	-1,13	0,000*
6 - 6,99	53	6,48 (0,29)	7,46 (0,50)	-0,98	0,000*
7 - 7,99	59	7,42 (0,28)	7,98 (0,44)	-0,56	0,000*
8 - 8,99	72	8,46 (0,27)	9,01 (1,03)	-0,54	0,000*
9 - 9,99	73	9,44 (0,28)	9,83 (1,34)	-0,39	0,010*
10 - 10,99	68	10,45 (0,29)	11,77 (1,81)	-1,33	0,000*
11 - 11,99	39	11,43 (0,32)	12,84 (1,89)	-1,41	0,000*
12 - 12,99	18	12,51 (0,31)	13,57 (2,24)	-1,06	0,072*
13 - 13,99	6	13,49 (0,16)	13,98 (2,43)	-0,50	0,625
14 - 14,99	1	14,17	14,7	-	-
15 - 15,99	1	15,25	9,1	-	-
Total	440				

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 54: Media de edad cronológica y edad dentaria según Demirjian por grupos de edad en niños. Prueba T: comparación entre edades medias.

En el caso de los niños encontramos que, en todos los grupos de edad, la edad dentaria estimada resultó ser mayor en comparación con la edad cronológica media. En el grupo de edad de 3 años la diferencia fue de 0,58 años, siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,044$).

En el grupo de 4 años de edad la diferencia media entre edad cronológica y edad dentaria fue de 1,04 años de media. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p= 0,000$).

En el grupo de edad de 5 años se encontró una diferencia de 1,13 años entre edad dentaria media estimada y edad cronológica. También en este caso se constataron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$).

La diferencia entre edades cronológica y dental en el grupo de 6 años fue de 0,98 años. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p= 0,000$).

En el grupo de 7 años de edad la media de edad dentaria es 0,56 años superior a la edad cronológica. En este caso también se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$).

La diferencia en el grupo de edad de 8 años fue de 0,54 años a favor de la edad dentaria. También se encontró en este caso significación estadística ($p= 0,000$).

El grupo de edad de 9 años presentó, como en casos anteriores, una media de edad dentaria superior en 0,39 años a la edad cronológica. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p= 0,010$).

En el grupo de 10 años la diferencia entre edad cronológica y edad dentaria fue de 1,33 años a favor de esta última. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p= 0,000$).

De modo similar en el grupo de edad de 11 años la media de edad dentaria fue 1,41 años superior a la media de edad cronológica. Siendo estas diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,000$).

En el grupo de edad de 12 años la edad dentaria media fue 1,06 años superior a la edad cronológica media. En este caso las diferencias halladas no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,072$).

El grupo de 13 años presentó igualmente una media de edad dentaria superior a la edad cronológica (0,50 años). Tampoco en este caso las diferencias mostraron significación estadística ($p=0,625$).

La escasez de muestra en los grupos de edad de 14 y 15 años no permitió realizar una comparación fiable.

Por lo que en niños se constató que la media de edad dentaria estimada según Demirjian fue superior a la media de edad cronológica en todos los grupos de edad, siendo la diferencia media de 0,87 años. Las diferencias fueron estadísticamente significativas en todos los grupos comparados a excepción de los grupos de edad de 12 y 13 años.

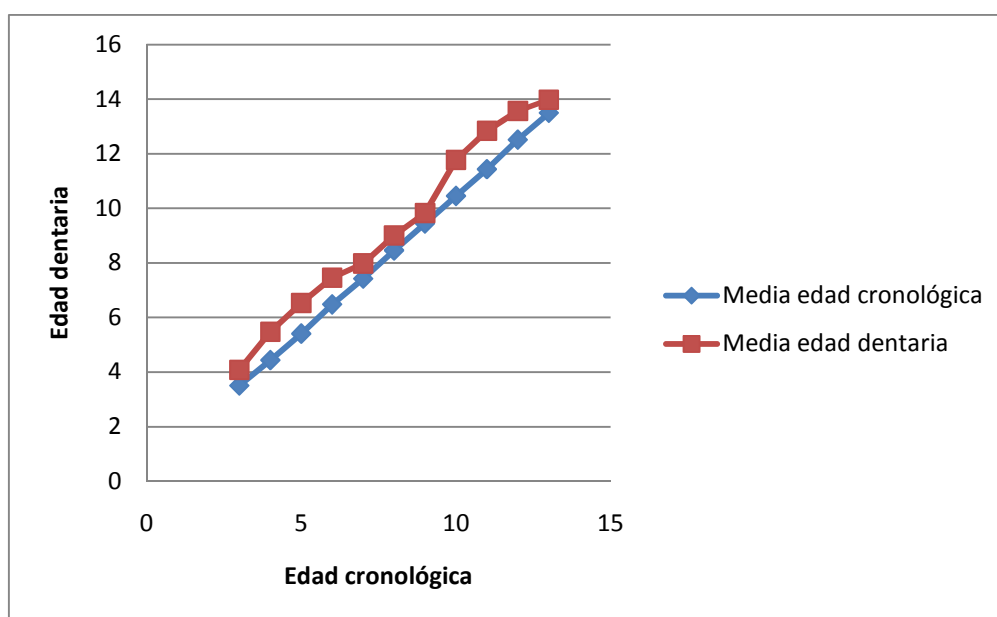


Gráfico 1: Comparación entre media de edad cronológica y media de edad dentaria según Demirjian en niños.

5.4.2- Niñas

Grupo de Edad	N	\bar{X} edad cronológica (\pm D.E.) (años)	\bar{X} edad dentaria (\pm D.E.) (años)	Diferencia media (años)	Prueba T p
3 - 3,99	7	3,58 (0,34)	3,39 (0,43)	0,2	0,362
4 - 4,99	17	4,47 (0,28)	5,08 (0,67)	-0,6	0,001*
5 - 5,99	28	5,50 (0,31)	6,54 (0,75)	-1,05	0,000*
6 - 6,99	57	6,52 (0,26)	7,47 (0,68)	-0,95	0,000*
7 - 7,99	65	7,43 (0,32)	7,88 (0,46)	-0,45	0,000*
8 - 8,99	75	8,47 (0,32)	8,84 (1,04)	-0,37	0,001*
9 - 9,99	90	9,47 (0,30)	10,40 (1,58)	-0,93	0,000*
10 - 10,99	66	10,43 (0,28)	11,63 (1,55)	-1,20	0,000*
11 - 11,99	47	11,41 (0,29)	12,84 (1,84)	-1,42	0,000*
12 - 12,99	31	12,42 (0,26)	13,35 (2,26)	-0,93	0,029*
13 - 13,99	19	13,42 (0,28)	14,10 (2,10)	-0,68	0,183
14 - 14,99	4	14,25 (0,24)	14,75 (0,75)	-0,5	0,146
15 - 15,99	2	15,54 (0,29)	13,85 (0,35)	1,69	0,168
Total	508				

N: número de dientes en cada estadio; DE: desviación estándar; *:diferencia estadísticamente significativa.

Tabla 55: Media de edad cronológica y edad dentaria según Demirjian por grupos de edad en niñas. Prueba T: comparación entre edades medias.

En el caso de las niñas la edad dentaria estimada fue superior a la edad cronológica real a excepción de los grupos de edad de 3 y 15 años. En el primer grupo de edad estudiado (3 años) la diferencia media fue de 0,20 años, siendo superior la edad cronológica con respecto a la edad dentaria, si bien las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p=0,362$).

En el grupo de edad de 4 años la edad dentaria media fue 0,60 años superior a la edad cronológica media. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0,001$).

En el grupo de 5 años la edad dentaria media calculada fue 1,05 años superior a la edad cronológica media. También en este caso las diferencias resultaron ser estadísticamente significativas ($p=0,000$).

La diferencia entre edades en el grupo de edad de 6 años fue de 0,95 años, siendo superior la edad dentaria con respecto a la cronológica. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0,000$).

En el grupo de 7 años la diferencia media entre edad cronológica y edad dentaria fue de 0,45 años, siendo superior esta última. También en este caso se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$).

En el grupo de edad de 8 años la edad dentaria media estimada fue 0,37 años superior a la edad cronológica. Las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0,001$).

En el grupo de 9 años la edad dentaria media fue 0,93 años mayor que la edad cronológica media. También en este caso las diferencias encontradas fueron significativas ($p=0,000$).

La diferencia en el grupo de edad de 10 años entre edad cronológica y edad dentaria medias fue de 1,20 años a favor de esta última, siendo las diferencias estadísticamente significativas ($p=0,000$).

En el grupo de edad de 11 años la edad dentaria media estimada fue 1,42 años superior a la edad cronológica media. También en este caso las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0,000$).

De forma similar, en el grupo de 12 años, la edad dentaria media fue 0,93 años superior a la edad cronológica media. Se encontró significación estadística en la comparación ($p=0,029$).

En el grupo de edad de 13 años la edad dentaria media estimada fue 0,68 años mayor que la edad cronológica. En este caso no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,183$).

La edad dentaria media estimada en el grupo de 14 años fue 0,5 años superior a la edad cronológica media. Como en el caso anterior las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p=0,146$).

Al contrario que en casos anteriores el grupo de edad de 15 años presentó una edad dentaria media estimada inferior en 1,69 años a la edad cronológica media. Si bien las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p=0,168$).

En el caso de las niñas la edad dentaria media estimada fue superior a la edad cronológica real en todos los estadios a excepción del grupo de 3 y 15 años. Las diferencias fueron estadísticamente significativas excepto en los grupos de 3, 13, 14 y 15 años. De forma general, en niñas, tomando todos los grupos de edad, la edad dentaria media estimada fue 0,55 años superior con respecto a la edad cronológica media.

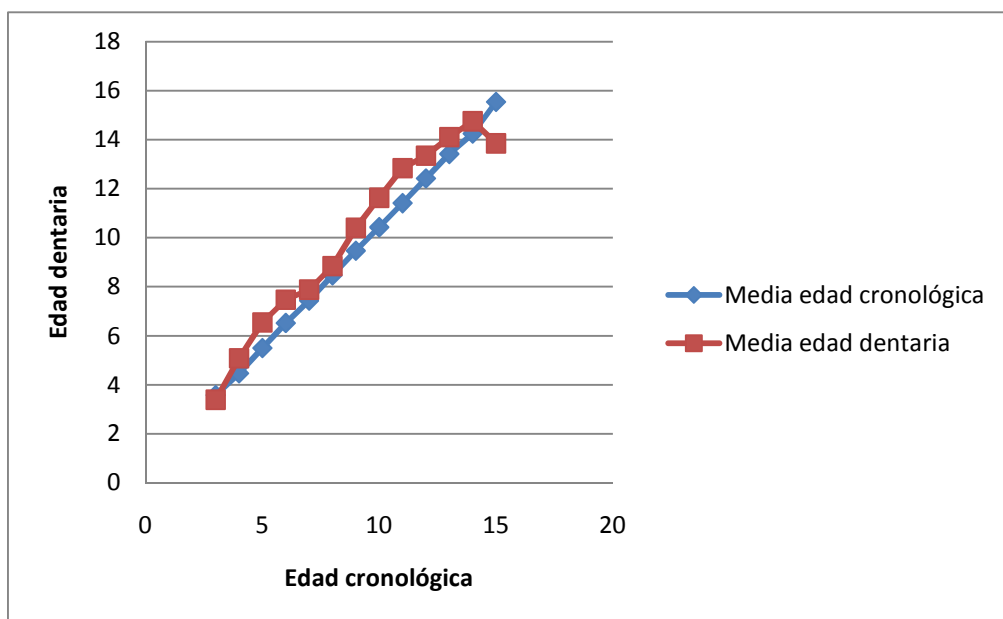


Gráfico 2: Comparación entre media de edad cronológica y media de edad dentaria según Demirjian en niñas.

5.5- Curvas y tablas de maduración específicas

De los anteriores resultados podemos deducir que los estándares de maduración propuestos por Demirjian no son totalmente aplicables a nuestra población. Por lo que se planteó la necesidad de desarrollar nuevas gráficas y tablas de maduración específicas para nuestra población.

A partir del análisis de nuestros datos se obtuvieron dos funciones específicas para niños y niñas, a partir de las cuales se desarrollaron las curvas de maduración adaptadas a nuestra población.

La función usada para la obtención de la curva para niños fue:

$$y = 12,1584 + 85,787 / (1 + \exp(-(x - 6,4385) / 1,531)).$$

A partir de la cual obtuvimos la siguiente gráfica:

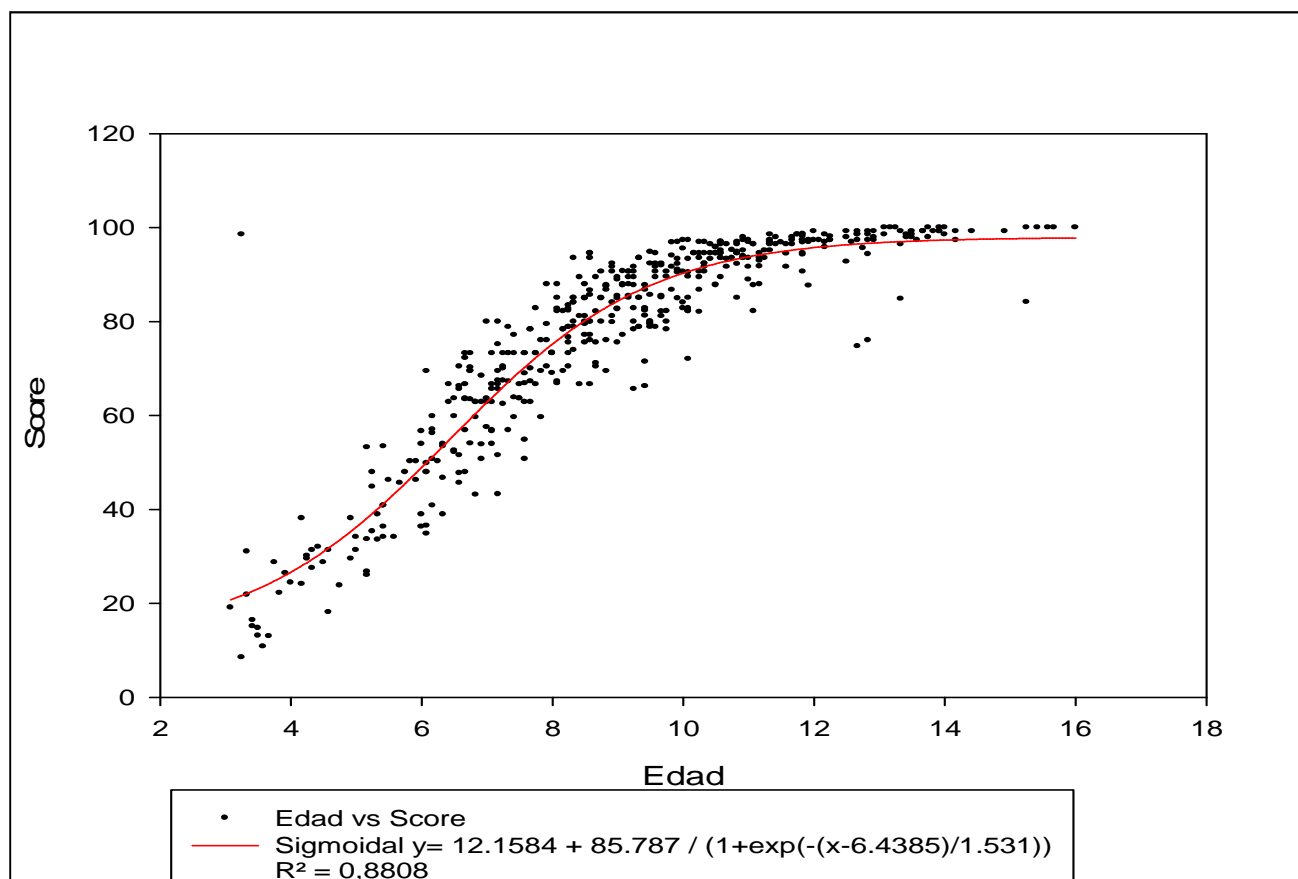


Gráfico 3: Curva de maduración específica para nuestra población Niños.

En niñas la función utilizada fue:

$$y = -5,7375 + 104,3669 / (1 + \exp(-(x - 5,5718) / 1,5974)).$$

Siendo la gráfica de maduración resultante:

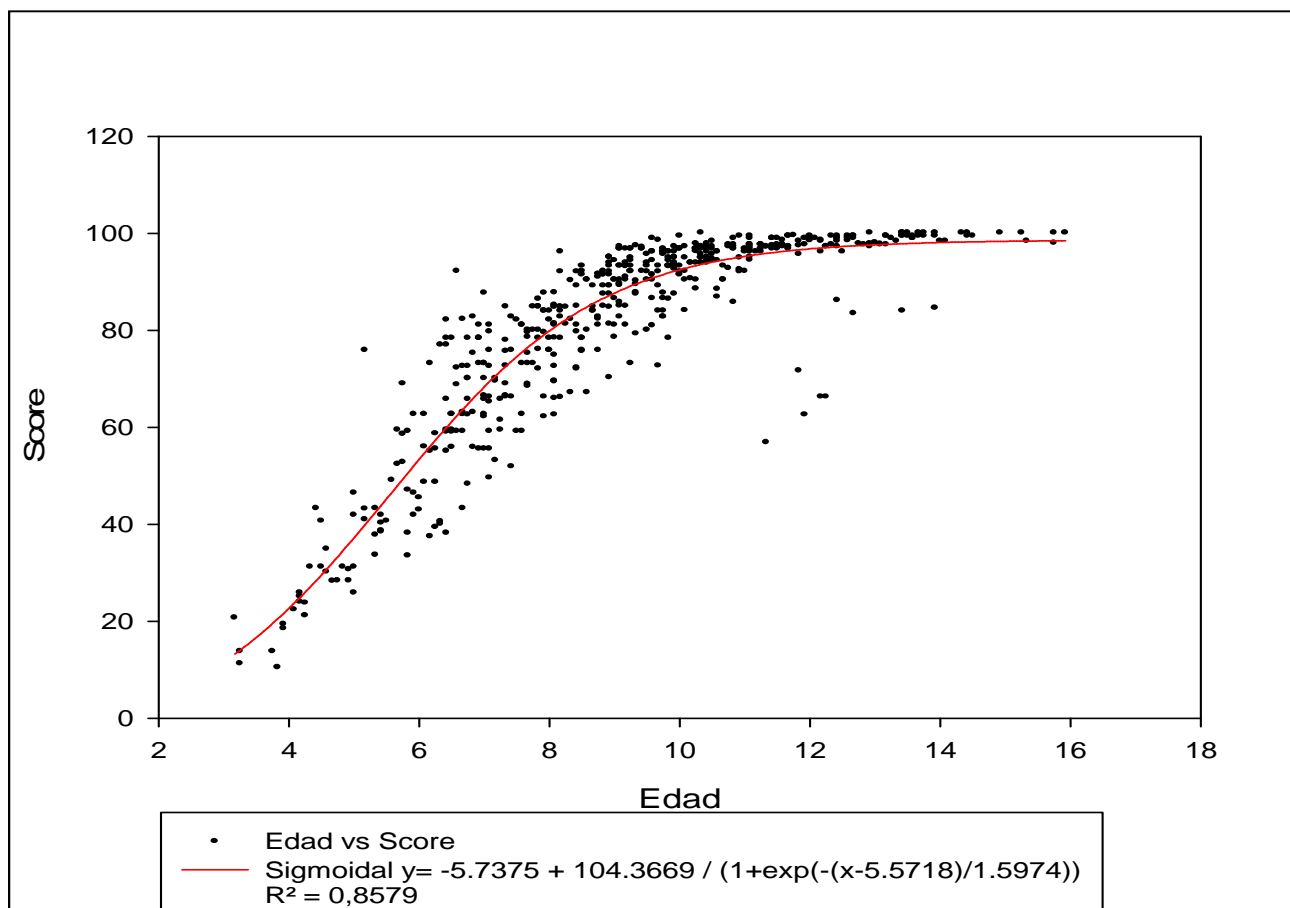


Gráfico 4: Curva de maduración específica para nuestra población Niñas.

A partir de las curvas de maduración precedentes, y aplicando las fórmulas anteriormente descritas, confeccionamos unas tablas de conversión de puntuación en edad dentaria específicas para nuestra población, separadas entre niños y niñas. Estas tablas de conversión permitirán, a partir de una radiografía panorámica y junto a las tablas de puntuación propuestas por Demirjian y cols (Tabla 3). (6, 7) el cálculo de la edad dentaria en un niño dado.

Niños									
Estadio									
Diente	0	1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)	6 (F)	7 (G)	8 (H)
3.7 (M ₂)	0.0	1,7	3,1	5,4	8,6	11,4	12,4	12,8	13,6
3.6 (M ₁)				0	5,3	7,5	10,3	13,9	16,8
3.5 (PM ₂)	0.0	1,5	2,7	5,2	8	10,8	12	12,5	13,2
3.4 (PM ₁)		0	4	6,3	9,4	13,2	14,9	15,5	16,1
3.3 (C)				0	4	7,8	10,1	11,4	12
3.2 (I ₂)				0	2,8	5,4	7,7	10,5	13,2
3.1 (I ₁)				0	4,3	6,3	8,2	11,2	15,1
Niñas									
Estadio									
Diente	0	1 (A)	2 (B)	3 (C)	4 (D)	5 (E)	6 (F)	7 (G)	8 (H)
3.7 (M ₂)	0	1,8	3,1	5,4	9	11,7	12,8	13,2	13,8
3.6 (M ₁)				0	3,5	5,6	8,4	12,5	15,4
3.5 (PM ₂)	0	1,7	2,9	5,4	8,6	11,1	12,3	12,8	13,3
3.4 (PM ₁)		0	3,1	5,2	8,8	12,6	14,3	14,9	15,5
3.3 (C)				0	3,7	7,3	10	11,8	12,5
3.2 (I ₂)				0	2,8	5,3	8,1	11,2	13,8
3.1 (I ₁)				0	4,4	6,3	8,5	12	15,8

Tabla 3: Puntuaciones para los estadios de maduración según Demirjian (7) en niños y niñas, 7 dientes.

Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación
3,0	20,4	7,0	62,8	11,0	93,8	15,0	97,6
3,1	20,9	7,1	64,2	11,1	94,0	15,1	97,6
3,2	21,4	7,2	65,5	11,2	94,3	15,2	97,7
3,3	21,9	7,3	66,8	11,3	94,5	15,3	97,7
3,4	22,5	7,4	68,1	11,4	94,7	15,4	97,7
3,5	23,1	7,5	69,4	11,5	94,9	15,5	97,7
3,6	23,8	7,6	70,6	11,6	95,1	15,6	97,7
3,7	24,4	7,7	71,8	11,7	95,3	15,7	97,7
3,8	25,1	7,8	73,0	11,8	95,4	15,8	97,8
3,9	25,9	7,9	74,1	11,9	95,6	15,9	97,8
4,0	26,7	8,0	75,2	12,0	95,7	16,0	97,8
4,1	27,5	8,1	76,3	12,1	95,9		
4,2	28,3	8,2	77,3	12,2	96,0		
4,3	29,2	8,3	78,3	12,3	96,1		
4,4	30,1	8,4	79,3	12,4	96,2		
4,5	31,0	8,5	80,2	12,5	96,3		
4,6	32,0	8,6	81,1	12,6	96,4		
4,7	33,0	8,7	82,0	12,7	96,5		
4,8	34,1	8,8	82,8	12,8	96,6		
4,9	35,1	8,9	83,6	12,9	96,7		
5,0	36,3	9,0	84,4	13,0	96,8		
5,1	37,4	9,1	85,1	13,1	96,9		
5,2	38,6	9,2	85,8	13,2	96,9		
5,3	39,8	9,3	86,5	13,3	97,0		
5,4	41,0	9,4	87,1	13,4	97,0		
5,5	42,3	9,5	87,7	13,5	97,1		
5,6	43,6	9,6	88,3	13,6	97,2		
5,7	44,9	9,7	88,8	13,7	97,2		
5,8	46,2	9,8	89,4	13,8	97,3		
5,9	47,6	9,9	89,8	13,9	97,3		
6,0	49,0	10,0	90,3	14,0	97,3		
6,1	50,3	10,1	90,8	14,1	97,4		
6,2	51,7	10,2	91,2	14,2	97,4		
6,3	53,1	10,3	91,6	14,3	97,4		
6,4	54,5	10,4	91,9	14,4	97,5		
6,5	55,9	10,5	92,3	14,5	97,5		
6,6	57,3	10,6	92,6	14,6	97,5		
6,7	58,7	10,7	93,0	14,7	97,6		
6,8	60,1	10,8	93,2	14,8	97,6		
6,9	61,5	10,9	93,5	14,9	97,6		

Tabla 56: Conversión de puntuación a edad dentaria en nuestra población. Niños.

Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación	Edad	Puntuación
3,0	11,6	7,0	68,3	11,0	95,3	15,0	98,3
3,1	12,6	7,1	69,7	11,1	95,5	15,1	98,4
3,2	13,5	7,2	71,0	11,2	95,6	15,2	98,4
3,3	14,5	7,3	72,2	11,3	95,8	15,3	98,4
3,4	15,6	7,4	73,4	11,4	96,0	15,4	98,4
3,5	16,7	7,5	74,6	11,5	96,1	15,5	98,4
3,6	17,8	7,6	75,7	11,6	96,3	15,6	98,4
3,7	18,9	7,7	76,8	11,7	96,4	15,7	98,4
3,8	20,1	7,8	77,9	11,8	96,6	15,8	98,5
3,9	21,4	7,9	78,9	11,9	96,7	15,9	98,5
4,0	22,7	8,0	79,9	12,0	96,8	16,0	98,5
4,1	24,0	8,1	80,8	12,1	96,9		
4,2	25,3	8,2	81,7	12,2	97,0		
4,3	26,7	8,3	82,6	12,3	97,1		
4,4	28,1	8,4	83,4	12,4	97,2		
4,5	29,6	8,5	84,2	12,5	97,3		
4,6	31,0	8,6	85,0	12,6	97,4		
4,7	32,5	8,7	85,7	12,7	97,4		
4,8	34,1	8,8	86,4	12,8	97,5		
4,9	35,6	8,9	87,1	12,9	97,6		
5,0	37,2	9,0	87,7	13,0,	97,6		
5,1	38,8	9,1	88,3	13,1	97,7		
5,2	40,4	9,2	88,9	13,2	97,8		
5,3	42,0	9,3	89,4	13,3	97,8		
5,4	43,6	9,4	89,9	13,4	97,9		
5,5	45,3	9,5	90,4	13,5	97,9		
5,6	46,9	9,6	90,9	13,6	97,9		
5,7	48,5	9,7	91,3	13,7	98,0		
5,8	50,2	9,8	91,7	13,8	98,0		
5,9	51,8	9,9	92,1	13,9	98,1		
6,0	53,4	10,0	92,5	14,0	98,1		
6,1	55,0	10,1	92,8	14,1	98,1		
6,2	56,6	10,2	93,2	14,2	98,2		
6,3	58,1	10,3	93,5	14,3	98,2		
6,4	59,7	10,4	93,8	14,4	98,2		
6,5	61,2	10,5	94,1	14,5	98,2		
6,6	62,7	10,6	94,3	14,6	98,3		
6,7	64,1	10,7	94,6	14,7	98,3		
6,8	65,6	10,8	94,8	14,8	98,3		
6,9	67,0	10,9	95,0	14,9	98,3		

Tabla 57: Conversión de puntuación a edad dentaria en nuestra población. Niñas.

6. Discusión

El conocimiento y la comprensión de la maduración y desarrollo de la dentición permanente tienen gran relevancia desde diversos puntos de vista. Nos permitirá, desde una perspectiva clínica, la determinación del grado de maduración general del paciente infantil, así como la aproximación al cálculo de la edad cronológica del niño a través de la estimación de la edad dentaria, dato importante en el diagnóstico y planificación de la terapéutica. Otro campo de aplicación importante de la determinación de la edad dentaria es la Odontología Legal y Forense, siendo en ocasiones la única aproximación fiable a la edad cronológica del individuo (5, 26-31).

Se han planteado diferentes métodos para la evaluación de la maduración dentaria así como para la estimación de la edad dentaria a partir de ésta. La mayoría de ellos se fundamentan en la observación en registros radiográficos de los estadios de formación definidos por los diferentes autores (113-115, 118, 133-140). En nuestro estudio hemos optado por el método propuesto por Demirjian y Godstein (6, 7) ya que es sencillo, al basarse en el uso de radiografías panorámicas permite una estandarización más fiable, es uno de los métodos más ampliamente utilizados, presenta buena reproducibilidad y buena concordancia intra e inter-examinador (5, 129)

6.1- Metodología empleada.

En cuanto al planteamiento del estudio, los objetivos fundamentales de nuestro trabajo fueron: describir la cronología del desarrollo siguiendo el método Demirjian en la dentición permanente, realizar el cálculo de la edad dentaria según Demirjian en nuestra muestra y valorar la validez del método, así como establecer curvas y tablas de maduración, según el método Demirjian, específicas para nuestra población que permitiesen un cálculo fiable de la edad dentaria.

Al realizar la revisión bibliográfica únicamente pudimos encontrar un artículo que hiciese una descripción detallada de la cronología del desarrollo según Demirjian en toda la dentición permanente (a excepción de terceros molares) de forma similar a nosotros, este estudio se realizó en niños coreanos por Lee y cols. en 2008 (5). El resto de los estudios que hacen referencia a la cronología del desarrollo dentario se limitan al estudio de los dientes permanentes del tercer cuadrante, excluyendo los terceros molares (52, 55, 59, 65, 66, 141, 142, 145, 151.). O bien se refieren al estudio de la cronología específica de terceros molares (2, 28, 31, 65, 67, 119).

En cuanto a la valoración de la edad dentaria según Demirjian, así como el análisis de la validez del método en diferentes poblaciones encontramos diversos artículos con metodología similar a la nuestra. En población europea existen estudios precedentes en niños noruegos, estudiados por Nykänen y cols. (48), en niños ingleses, estudiados por Liversidge y cols (52), en niños holandeses (63) y en niños polacos, por Rozylo-Kalinowska y cols. (45). También disponemos de datos en niños australianos (59), turcos (66), indios (47, 150) y malayos (68).

La elaboración de curvas y tablas de maduración específicas para sus poblaciones las llevan a cabo autores como Frucht y cols. (54) en niños alemanes, Rozylo-Kalinowska y cols. (45) en niños polacos, Chaillet y cols. (143) en niños franco-canadienses y franceses, Leurs y cols. (63) en niños holandeses. En poblaciones no europeas encontramos curvas y tablas específicas en niños brasileños (60), coreanos (5) y saudíes (46).

Los criterios de selección de nuestro estudio coinciden con los utilizados por todos los autores con estudios similares al nuestro (5, 45-48, 52, 55, 59, 60, 63, 65, 66, 141, 142, 145, 151, 150), coincidiendo todos en la inclusión de radiografías

panorámicas de niños de sexo y edad conocidos, de calidad suficiente, siendo un factor determinante el origen y nacionalidad de los seleccionados.

El tamaño muestral varía entre los diferentes estudios. Nuestra muestra consistió de 1009 radiografías panorámicas pertenecientes a niños entre 2 y 16 años de edad, 485 pertenecientes a niños y 525 a niñas. Nuestro tamaño muestral únicamente era menor del de Demirjian (6), Lee (5), Willems (145), Nyström (65, 141) o Chaillet (142), siendo superior al de resto de estudios similares que se recogen en la Tabla 58.

Una de las principales limitaciones de nuestro estudio fue el escaso número de radiografías disponibles en las edades más tempranas, lo que ha condicionado la descripción de la cronología del desarrollo en los estadios iniciales. Esta limitación viene dada por el propio método Demirjian, que especifica la utilización de radiografías panorámicas, siendo éstas de difícil obtención en niños de edades tempranas, tanto por motivos técnicos como por las consideraciones éticas y legales. Sin embargo encontramos que este inconveniente es común a la mayoría de estudios similares al nuestro, probablemente por las mismas razones (5, 45-48, 52, 55, 59, 60, 63, 66, 142, 145, 150, 151,).

Autor (año)	Procedencia	Niñas	Niños	Total	Edad de la muestra
					en años.
Demirjian 1973. (6)	Canadá	1482	1446	2928	2 a 20
Lee 2008. (5)	Corea del Sur	1323	1383	2706	1 a 20
Willems 2001.(145)	Bélgica	1188	1217	2405	2 a 17
Nyström 1986. (65)	Finlandia	1002	978	1980	0 a 25
Nyström 2007. (141)	Finlandia	1004	966	1970	0 a 25
Chaillet 2004. (142)	Canadá	808	943	1751	2 a 17
Feijóo, Barbería, De Nova 2010	España	525	485	1010	2 a 16
Rozylo 2008. (45)	Polonia	584	410	994	6 a 16
Chaillet 2004. (142)	Francia	539	439	978	2 a 17
Sen Tunc 2007. (66)	Turquía	443	457	900	4 a 12
McKenna 2002. (59)	Australia	327	288	615	5 a 17
Liversidge 1999. (52, 55)	Inglaterra	258	263	521	4 a 9
Al Emran 2008.(46)	Arabia Saudí	265	225	490	8 a 17
Teivens 2001 (151)	Suecia	223	222	445	2 a 17
Mani 2008. (68)	Malasia	214	214	428	7 a 17
Bagherpour 2010 (152)	Irán	170	141	311	6 a 13
Teivens 2001. (151)	Corea del Sur	137	172	309	2 a 17
Cruz-Landeira 2010. (70)	España	157	151	308	4 a 17
Nykänen 1998. (48)	Noruega	133	128	261	7 a 12
Hedge 2002. (150)	India	103	94	197	6 a 13
Koshy 1998. (47)	India	91	93	184	5 a 15

Tabla 58. Tamaño muestral, en orden decreciente, número de radiografías panorámicas separadas por sexo y edad de la muestra en los diferentes estudios

6.2- Cronología del desarrollo dentario

6.2.1- Dientes maxilares

Molares superiores izquierdos

En cuanto al desarrollo del tercer molar superior izquierdo (**2.8**) disponemos de datos para la comparación con tres estudios previos realizados, en población africana de raza negra (28), en población turca (67) y en población china (149). En Todos los casos nuestra población presentó una maduración más precoz de todos los estadios de desarrollo comparados. Las diferencias medias observadas con la población africana (28) fueron de 1,63 años en los niños y 2,12 años en las niñas. En la población turca (67) estas diferencias fueron de 1,87 años en los niños y 3,18 años en las niñas, mientras que en la población china éstas fueron de 1,28 años en los niños y de 2,05 años en las niñas.

Buscando diferencias entre sexos obtuvimos, respecto al diente **2.8**, que en nuestra muestra las mujeres fueron más precoces en la aparición de todos los estadios, si bien no encontramos diferencias significativas. Lo que concuerda con los datos obtenidos por Orhan y cols. en la población turca (67).

Al comparar con el estudio de Lee y cols. (5) en niños surcoreanos el desarrollo del segundo molar superior izquierdo (**2.7**) encontramos que nuestra población es más precoz en el desarrollo de los estadios A, B, E, F y G tanto en los niños como en las niñas (con una diferencia media de 0,61 años en los primeros y de 0,76 años en las segundas), mientras que la población coreana fue más precoz en el desarrollo de los estadios C y D (siendo la diferencia promedio de 0,37 años en los niños y de 0,49 años en las niñas). Según Lee y cols. las niñas fueron más precoces en el desarrollo de los estadios C, D, E y F, encontrando diferencias estadísticamente significativas en la comparación de los estadios C y F. En nuestra muestra las niñas fueron más tempranas en la maduración de todos los estadios comparados a excepción del estadio B, en nuestro caso no encontramos diferencias significativas en ningún caso.

El desarrollo del molar **2.6** en nuestra muestra en comparación con la población coreana estudiada por Lee y cols. fue más precoz en el desarrollo de los estadios E, F y

G tanto en los niños (con una diferencia media de 0,58 años) como en las niñas (con una diferencia promedio de 0,39 años). La población coreana alcanzó de forma más temprana los estadios C y D en los niños (diferencia promedio de 0,34 años) y el D en las niñas (diferencia de 0,17 años). En el estudio de Lee y cols. las niñas fueron anteriores en el desarrollo de todos los estadios excepto D, en el que la edad de aparición fue igual a la de los niños, si bien únicamente encontraron diferencias significativas en los estadios F y G. Estos resultados son similares a los encontrados en nuestra muestra, en la que las niñas alcanzan con anterioridad todos los estadios excepto el D, si bien en nuestro caso las diferencias no resultaron ser estadísticamente significativas.

Premolares superiores izquierdos.

Al contrastar nuestros datos con la muestra descrita por Lee y cols. (5) encontramos, con respecto al premolar **2.5**, que nuestra población alcanzó de forma más temprana los estadios A, F y G (con una diferencia promedio de 0,74 años en los niños y de 0,69 años en las niñas), mientras que la población coreana fue más precoz en el desarrollo de los estadios B, C, D y E (con una diferencia promedio de 0,49 años en los niños y 0,5 años en las niñas). Según Lee y cols. las niñas fueron anteriores en el desarrollo de los estadios C, D, E, F y G, mientras que los niños alcanzaron de forma más precoz el estadio B, alcanzando a la misma edad en ambos sexos el estadio A, si bien estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. En nuestro estudio las niñas fueron más tempranas en los estadios D, E, F, G y H, mientras que los niños presentaron con anterioridad los estadios A, B y C. Como en el estudio de Lee y cols. no encontramos diferencias estadísticamente significativas en ningún caso.

Con respecto al diente **2.4**, al cotejar con el estudio de Lee y cols. (5), encontramos que nuestra muestra alcanzó con anterioridad los estadios B, F y G en los niños (con una diferencia promedio de 0,47 años) y F y G en las niñas (siendo la diferencia media de 0,65 años). La muestra coreana fue más precoz en el resto de estadios comparados: A, C, D y E en los niños (con una diferencia media de 0,78 años), así como B, C, D y E en las niñas (siendo la diferencia promedio de 0,52 años). Según los hallazgos de Lee y cols. las niñas fueron más precoces en el desarrollo de todos los estadios en el diente **2.4**, encontrando diferencias estadísticamente significativas en los

estadios D, E y F. En nuestra muestra las niñas alcanzaron de forma más temprana todos los estadios comparados a excepción del B, en nuestro caso únicamente encontramos diferencias estadísticamente significativas en el estadio E.

Canino superior izquierdo.

En cuanto al canino **2.3** nuestra población alcanzó de forma más temprana con respecto a la coreana (5) los estadios F y G (siendo la diferencia promedio de 1,03 años en los niños y 0,92 años en las niñas), mientras que la muestra coreana fue más precoz en los estadios B, C, D y E (siendo la diferencia promedio de 1,06 años en los niños y 1,17 años en las niñas). En el estudio de Lee y cols. (5) las niñas presentan de forma más temprana todos los estadios comparados, siendo significativas todas las comparaciones. En nuestra muestra todos los estadios comparados, a excepción del estadio B, son de desarrollo más precoz en niñas, al igual que en la muestra coreana las diferencias fueron estadísticamente significativas en todos los casos.

Incisivos superiores izquierdos.

En la comparación con los datos aportados por Lee y cols. (5) encontramos, en el diente **2.2**, que nuestra muestra alcanzó con anterioridad únicamente los estadios F y G, con una diferencia media de 0,61 años en los niños y 0,73 años en las niñas. La muestra coreana fue más precoz en el desarrollo de los estadios B, C, D y E (siendo en este caso la diferencia promedio de 1,04 años en los niños y 0,61 años en las niñas). Según Lee y cols. las niñas alcanzaron con antelación todos los estadios comparados en este diente, encontrando diferencias significativas en los estadios B, E, F y G. En nuestro caso las niñas fueron más precoces en todos los estadios excepto en el C, encontrándose diferencias significativas en E, F y G.

En el caso del diente **2.1** al cotejar con la población estudiada por Lee y cols. (5) encontramos, al igual que en incisivos laterales, que nuestra población fue más precoz en el desarrollo de los estadios F y G (siendo la diferencia promedio de 0,77 años en los niños y de 0,63 años en las niñas), mientras que la muestra coreana alcanzó con anterioridad los estadios C, D y E (con una diferencia promedio de 0,63 años en los niños y 0,58 años en las niñas). En el estudio de Lee y cols. (5) las niñas alcanzaron de

forma más temprana todos los estadios comparados a excepción del estadio D, encontrando diferencias estadísticamente significativas en la comparación entre C, E, F y G. En nuestra muestra encontramos datos similares, siendo el único estadio que se alcanza de forma más precoz en niños el estadio D, en nuestro caso únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la comparación del estadio G.

6.2.2- Dientes mandibulares.

Al comparar la maduración de los dientes mandibulares izquierdos (tercer cuadrante) encontramos mayor número de estudios que aportan datos con los que realizar la comparación. La mayoría de éstos fueron realizados en población europea, encontramos datos sobre cronología de la odontogénesis de dientes del tercer cuadrante en niños belgas (145), ingleses (52, 55), finlandeses (65, 141), franceses (142) y suecos (151). En otros estudios encontramos descripciones del desarrollo dentario del tercer cuadrante en poblaciones australianas (59), canadienses (142) y coreanas (5, 151). Estos autores, excepto Nylström y cols. (65, 141), aportan datos sobre la cronología del desarrollo de los dientes mandibulares izquierdos a excepción del tercer molar.

Para la comparación con el desarrollo del tercer molar hemos recurrido a estudios complementarios realizados en población española (2,31), austriaca (64), turca (67) y marroquí (31).

Molares inferiores izquierdos

El tercer molar inferior izquierdo (**3.8**) presentó un desarrollo más precoz en nuestra muestra en contraste con el resto de estudios comparados. Con respecto a la población de origen español estudiada por Prieto y Barbería (2) encontramos que nuestra muestra presentó un desarrollo más precoz tanto en los niños como en las niñas (2,37 y 2,94 años respectivamente). Similares resultados encontramos al comparar con los datos aportados por Martín de las Heras y cols. (31) con respecto a dos muestras de origen español, una de Galicia y otra de Ceuta, siendo las diferencias medias en los niños de 2,57 y 3,41 años respectivamente y en las niñas de 3,41 y 3,63 años. Este mismo autor aporta datos sobre población marroquí, en este caso nuestra población fue igualmente más precoz (1,83 años de media en los niños y 3,89 años en las niñas).

Comparando los datos con los aportados sobre población turca por Orhan y cols. (67) también apreciamos un desarrollo más temprano de nuestra muestra (2,17 años en los niños y 2,84 años en las niñas). Disponemos de datos en población negra africana provenientes de un estudio publicado por Olze y cols. (28), al contrastar con nuestra muestra encontramos que nuestra población es también más precoz, tanto en el desarrollo de los niños como de las niñas (2,21 años en los dos casos). Al comparar con la población austriaca (64) observamos que ésta presenta una maduración más tardía, con diferencias medias de 2,67 años en los niños y 3,4 años en las niñas. De igual modo en la población finlandesa (141) encontramos al cotejar datos que nuestra muestra es más precoz (1,35 años en los niños y 1,48 años en las niñas). Encontramos una tendencia similar al comparar con población de origen chino (149), siendo la diferencia en este caso de 1,28 años en niños y de 1,85 años en niñas.

En cuanto a la comparación por sexos, con respecto al molar **3.8** en nuestra muestra los niños fueron más tempranos en los estadios B y F, y las niñas en el resto, sin que encontrásemos diferencias estadísticamente significativas. Lo que contrasta con los resultados hallados en población española por Prieto y cols. (2) y Martín de las Heras y cols. (31), que constatan que los niños alcanzan con anterioridad todos los estadios comparados, siendo las diferencias significativas.

Con respecto al segundo molar inferior izquierdo (**3.7**), al comparar con la población europea encontramos que, nuestra muestra, presentó un desarrollo más tardío de forma general al contrastar con los datos provenientes de estudios de Nyström y cols. en poblaciones de distintas regiones finlandesas (65, 71), con un promedio de 0,37 años en los niños y 0,64 años en las niñas. Si bien en otro estudio posterior del mismo autor (141), realizado en niños provenientes de Helsinki, encontramos que nuestra población es más precoz en el desarrollo general dentario en los niños (0,39 años), no así en las niñas (0,09 años). Al contrastar con los datos aportados por Liversidge y cols. en niños ingleses, en sus dos estudios publicados en 1999 y 2001 (52, 55), encontramos que nuestra muestra presentó también un desarrollo general más tardío tanto en los niños (0,80 años y 0,77 años dependiendo del estudio), como en las niñas (1,24 años y 0,93 años). Al comparar con el estudio de Willems y cols. realizado en población belga (145) también nuestra población mostró un desarrollo más tardío en los niños (0,48 años de media) y en las niñas (0,84 años). Encontramos una situación similar al comparar con los datos aportados por Teivens y cols. en población sueca (151), nuestra población fue

más tardía de forma general en los niños (0,76 años) y en las niñas (0,89 años). En contraste con los niños franceses (142) encontramos igualmente un retraso madurativo general con respecto a nuestra muestra, tanto en los niños (0,29 años) como en las niñas (0,83 años).

En contraste con otros grupos poblacionales, de origen no europeo, encontramos que nuestra muestra presentó un desarrollo más temprano con respecto a la muestra coreana estudiada por Lee y cols (5) en los niños (0,42 años) y las niñas (0,28 años). Mientras que en comparación con el estudio realizado también en niños coreanos por Teivens y cols. (151) nuestra muestra fue más tardía (0,1 años en los niños y 0,22 años en las niñas). Con respecto a la población australiana descrita por McKenna y cols. (59) nuestra muestra fue más precoz en el desarrollo de los niños (0,03 años), pero no así las niñas (0,46 años). Chaillet y cols. (142) también aportan datos sobre población canadiense de origen francés, al comparar sus resultados con nuestra población encontramos que, los niños y niñas canadienses, fueron más precoces (0,36 y 0,33 años respectivamente). Por último, en comparación a la población de origen turco estudiada por Tunc y cols. (66) encontramos que nuestra muestra fue más precoz en contraste con los niños (0,28 años) y las niñas (0,03 años)

Al realizar la comparación de los datos por sexos encontramos que, según los diferentes autores, las niñas presentaron de forma más precoz la mayoría de estadios del desarrollo dentario (5, 52, 55, 59, 65, 141, 142, 145), si bien únicamente encuentran diferencias estadísticamente significativas en estadios concretos. En nuestra muestra las niñas fueron más tempranas en el desarrollo de los estadios D, E, F, G y H, sin que hayamos encontrado diferencias estadísticamente significativas en ningún caso.

Con respecto al primer molar inferior izquierdo (3.6) encontramos datos similares a los descritos para el molar 3.7. En contraste con el estudio realizado en la población finlandesa en 1986 y 1988 (65, 71) encontramos que nuestra muestra fue más tardía en los niños (1 año) y las niñas (1,16 años), mientras que en el estudio del mismo autor publicado en 2007 (141) es nuestra población la que presenta un desarrollo más precoz en ambos casos (0,30 años en los niños y 0,15 años en las niñas). Con respecto a los niños ingleses, nuestra población fue más tardía al comparar con los dos estudios existentes (52, 55) siendo las diferencias medias en los niños de 0,78 y 1,03 años, y en las niñas de 0,71 y 0,97 años. De forma similar la población belga (145) presentó un desarrollo anterior al de nuestra muestra, con diferencias promedio de 1,09 años en los

niños y 1,22 años en las niñas. La muestra de niños suecos (151) presentó también un desarrollo general de la dentición más precoz que nuestra población, con diferencias de 1,02 años en los niños y 0,99 años en las niñas. De igual modo la población francesa (142) maduró de forma más precoz, tanto los niños (0,98 años) como las niñas (0,69 años).

Al cotejar con otros grupos poblacionales encontramos datos similares a los presentados en el molar **3.7**. La muestra coreana estudiada por Lee y cols. (5) fue más tardía que nuestra población, con diferencias de 0,26 años en los niños y 0,33 años en las niñas. Ocurre al contrario según los datos en niños coreanos aportados por Teivens y cols. (151), siendo nuestra muestra la más tardía (0,96 años en los niños y 1,26 años en las niñas). Con respecto a los niños australianos (59) nuestra población fue más tardía tanto en el desarrollo dentario de los niños (1,12 años), como en el de las niñas (1,1 años). De igual modo la muestra canadiense (142) presentó un desarrollo más temprano que la nuestra (1,65 años en los niños y 1,54 años en las niñas). En comparación a población turca (66) nuestra población alcanzó con anterioridad la mayoría de estadios del desarrollo dentario de los niños (0,24 años), así como en el de las niñas (0,06 años).

Al buscar las diferencias por sexos con respecto al molar **3.6**, los estudios comparados (5, 52, 55, 59, 65, 141, 142, 145) coinciden con el nuestro al concluir que las niñas fueron más precoces en el desarrollo de la mayoría de estadios, si bien, al igual que en nuestro caso, únicamente aparecen diferencias estadísticamente significativas en un número muy limitado de estadios (estadio G en nuestra población).

Premolares inferiores izquierdos.

En el desarrollo cronológico de los diferentes estadios de maduración según Demirjian en el segundo premolar inferior izquierdo (**3.5**) encontramos que al comparar con el estudio sobre población finlandesa (65, 71), nuestra muestra presentó una maduración más tardía en los niños (0,64 años) y en las niñas (0,68 años). Mientras que en el estudio presentado por el mismo autor en 2007 (141) es nuestra población la más precoz, con diferencias de 0,26 años en los niños y 0,20 años en las niñas. En contraste con los estudios en población inglesa (52, 55) encontramos que nuestra muestra fue más tardía con respecto a ambos estudios, tanto en los niños (1,03 y 2,2 años de media) como en las niñas (0,88 y 2,11 años). Por otro lado la muestra de niños belgas (145)

también presentó un desarrollo dentario más precoz que en nuestro estudio, con diferencias de 0,44 años en los niños y 0,58 años en las niñas. De forma similar los niños suecos (151) fueron más precoces que nuestra población (0,63 años en los niños y 0,74 años en las niñas). La muestra de población francesa estudiada (142) fue también más temprana que nuestra población, siendo la diferencia media de 0,91 años en los niños y 1,01 años en las niñas.

En cuanto a poblaciones de origen no europeo encontramos que la muestra coreana de Lee y cols. (5) fue ligeramente más precoz que nuestra población en el desarrollo dentario de los niños (0,05 años), mientras que las niñas fueron más tardías que en nuestra población (0,01 años). Por otro lado en el otro estudio comparado realizado en población coreana (151) encontramos que nuestra población es más tardía que la coreana, tanto los niños (0,63 años) como las niñas (0,53 años). De forma similar los niños australianos (59) presentan un desarrollo anterior al de nuestra población, con diferencias de 0,18 años en los niños y 0,60 años en las niñas. En cuanto a la población canadiense (142) nuestra muestra también es más tardía tanto en la comparación entre los niños (0,07 años) como en las niñas (0,24 años). Al cotejar el estudio en la población turca. (66) encontramos, en el caso del 3.5, que nuestra población es más tardía que los niños turcos en el desarrollo de este diente, con diferencias de 0,12 años en los niños y 0,10 años en las niñas.

En la comparación por sexos, en cuanto al premolar **3.5**, nuestros datos coinciden con los de los estudios previos (5, 52, 55, 59, 65, 141, 142, 145), en nuestra muestra las niñas presentaron con precocidad todos los estadios comparados, si bien no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Al buscar diferencias en la maduración del primer premolar inferior izquierdo (**3.4**) encontramos que ambas muestras de población finlandesa (65, 71, 141) fueron más precoces que nuestra población, con diferencias medias en los niños de 0,88 y 0,11 años respectivamente, y de 1,04 y 0,15 años en las niñas. La población inglesa (52, 55) también presentó un desarrollo dentario más temprano en comparación a nuestra muestra, tanto en los niños (1,01 y 1,07 años) como en las niñas (1,11 y 0,98 años). En cuanto a la muestra de población belga (145) nuestra muestra fue más tardía con diferencias de 0,5 años en los niños y 0,82 años en las niñas. Los niños suecos (151) presentaron un desarrollo 0,61 años más precoz que nuestra muestra, y las niñas 0,90 años. En el estudio publicado (142) sobre población francesa encontramos que tanto los

niños como las niñas fueron más precoces que nuestra muestra, con diferencias de 0,98 años en los niños y 0,94 años en las niñas.

Los estudios en población coreana mostraron que los niños coreanos estudiados por Lee y cols. (5) fueron más tardíos en el desarrollo del premolar **3.4**, con diferencias de 0,02 años, mientras que las niñas coreanas fueron más precoces que las de nuestra población (0,03 años). En el estudio en población coreana publicado por Teivens y cols. (151) encontramos que tanto los niños como las niñas tuvieron un desarrollo dentario más precoz que nuestra población, con diferencias de 0,62 años en los primeros y 0,63 años en las niñas. De igual modo nuestra muestra fue más tardía que la población australiana (59), tanto los niños (0,32 años) como las niñas (0,56 años). También la población canadiense (142) fue más precoz que nuestra muestra, con diferencias de 0,42 años en los niños y 0,47 años en las niñas. En cuanto a la muestra de población turca (66) encontramos que el desarrollo del diente **3.4** fue más precoz de media que en nuestra muestra, en los niños (0,20 años) y en las niñas (0,23 años).

Al comparar por sexos, al igual que en otros estudios (5, 52, 55, 59, 65, 141, 142, 145) en nuestra población las niñas presentaron un desarrollo más temprano del premolar **3.4**. También coincidimos con el resto de autores en que únicamente existen diferencias estadísticamente significativas en algunos estadios concretos (estadio E en nuestro caso).

Canino inferior izquierdo.

El desarrollo del canino inferior izquierdo (**3.3**) fue más tardío en nuestra población en comparación con todos los estudios cotejados. La población finlandesa (65, 71, 141) fue más precoz que nuestra muestra en ambos estudios, en 0,53 y 0,52 años en los niños y en 1,11 y 0,75 años en las niñas. La diferencia con respecto a la muestras inglesas (52, 55) fue de 0,85 y 1,05 años en los niños y 0,67 y 0,75 años en las niñas. La muestra de población belga (145) presentó diferencias de 0,27 años en los niños y 0,61 años en las niñas con respecto al desarrollo de nuestra población. El adelanto en el desarrollo, con respecto a nuestra muestra, en población sueca (151) fue de 0,34 años en los niños y 0,60 años en las niñas. La diferencia de nuestra población con la muestra francesa (142) fue algo mayor, de 1,02 años en los niños y 1,32 años en las niñas.

La muestra de población coreana de Lee y cols. (5) fue 0,5 años más temprana que nuestra población en el desarrollo de los niños y 0,45 años en el caso de las niñas. En el estudio publicado por Teivens y cols. (151) los niños coreanos fueron 0,17 años más precoces que nuestra población y las niñas 0,45 años. De forma similar los niños australianos (59) fueron 0,35 años más precoces que los de nuestra muestra y las niñas 1 año. Nuestra población presentó un desarrollo 0,57 años más tardío en niños en comparación a la población franco-canadiense (142), y de 0,87 años en las niñas. Por último la muestra de población turca (66) presentó un desarrollo 0,44 años más precoz en los niños y 0,35 años en las niñas.

En cuanto a la comparación entre sexos, en nuestra población encontramos que el canino inferior (**3.3**) fue de desarrollo más temprano en las niñas, lo que coincide con otros autores (5, 52, 55, 59, 65, 141, 142, 145). En nuestro caso es el único diente en el que se presentan diferencias significativas hasta en cuatro estadios (D, E, F y G).

Incisivos inferiores izquierdos.

Respecto al desarrollo del incisivo lateral izquierdo (**3.2**) encontramos que nuestra población maduró más tarde que los niños finlandeses estudiados por Nyström y cols. en 1988 (65, 71), tanto los niños (0,86 años) como las niñas (1,12 años). Ocurriría lo contrario en el desarrollo de los niños según el estudio del mismo autor publicado en 2007 (141), en comparación con éste nuestra población fue más precoz 0,15 años, mientras que las niñas suecas adelantaron a nuestra muestra en 0,15 años. Según los datos aportados sobre población inglesa en 1999 y 2001 (52, 55) podemos afirmar que nuestra muestra presentó un desarrollo más tardío, tanto en los niños (1 y 0,63 años) como en las niñas (0,98 y 0,65 años). Los niños belgas (145) también presentaron un desarrollo más precoz que nuestra población, con diferencias de 0,56 años, mientras que las niñas fueron 0,92 años más tardías que en nuestra muestra. La muestra sueca (151) presentó, en comparación con nuestra población, un desarrollo más temprano, en los niños de 0,77 años y en las niñas de 0,94 años. Con respecto a los niños franceses (142) nuestra población también es más tardía en cuanto al desarrollo dentario del **3.2**, en los niños (1,12 años) y en las niñas (1,21 años).

En poblaciones no europeas encontramos, en relación al diente **3.2**, que nuestra muestra fue más temprana en la maduración en comparación con la población coreana

estudiada por Lee y cols. (5), siendo la diferencia en los niños de 0,36 años y en las niñas de 0,23 años. Por el contrario la muestra de niños coreanos estudiada por Teivens y cols. (151) fue más precoz que nuestra población (0,68 años en los niños y 0,65 años en las niñas). De forma similar los niños australianos (59) presentaron un desarrollo anterior a nuestra muestra, tanto los niños (1,21 años) como las niñas (1,29 años). En el estudio publicado en población canadiense (142) encontramos que el desarrollo es más precoz con respecto a nuestra población (0,78 años en los niños y 1,04 años en las niñas). En cuanto a los niños turcos (66) encontramos que nuestra población fue, en este caso, más precoz, con diferencias de 0,32 años en los niños y 0,31 años en las niñas.

Al buscar diferencias entre sexos encontramos, en nuestra población, que las niñas presentaron con anterioridad únicamente tres estadios de desarrollo (frente a dos los niños), apareciendo significación estadística únicamente en un estadio (G). Lo que concuerda con los datos aportados en estudios previos (5, 52, 55, 59, 65, 141, 142, 145).

En la comparación del incisivo central inferior izquierdo (3.1) encontramos que los estudios publicados en población finlandesa (65, 71, 141) indican que nuestra muestra es más tardía, tanto en los niños (1,15 y 0,22 años) como en las niñas (1,40 y 0,34 años). Ocurre algo similar al comparar con los datos publicados en 1999 y 2001 (52, 55) sobre población inglesa, siendo la diferencia en los niños de 1,3 y 1,36 años, y en las niñas de 1,36 y 1,6 años respectivamente. Los niños belgas (145) presentaron igualmente un desarrollo más temprano que nuestra población (0,79 años en los niños y 1,2 años en las niñas). También la población sueca (151) fue más precoz que nuestra muestra (0,86 años los niños y 0,92 años las niñas). Similar situación se observó en población francesa, siendo la diferencia de 0,99 años en los niños y 1,39 años en las niñas (142).

Con respecto a los estudios en poblaciones no europeas encontramos que los datos respecto a los niños coreanos presentados por Lee y cols. (5) muestran que nuestra población es anterior, tanto en el desarrollo de los niños (0,20 años) como en el de las niñas (0,17 años). Mientras que la muestra, también coreana, estudiada por Teivens y cols. (151) fue de desarrollo más precoz que nuestra población, con diferencias de 0,83 años en los niños y 0,8 años en las niñas. De forma similar los niños australianos (59) fueron más tempranos en el desarrollo que nuestra muestra (1,96 años en los niños y 1,73 años en las niñas). La población canadiense (142) presentó una maduración

anterior a la de nuestra muestra (1,4 años en los niños y 1,3 años en las niñas). Al igual que en el diente **3.2** nuestra población fue más precoz en el desarrollo que los niños turcos (66), con diferencias medias de 0,24 años en los niños y 0,29 años en las niñas.

En cuanto a la comparación por sexos, en nuestra población, el diente **3.1** fue de desarrollo más temprano en mujeres en tres estadios, frente a dos en los hombres, sin que en ningún caso encontráramos diferencias significativas, lo que concuerda con los hallazgos de otros autores (5, 52, 55, 59, 65, 141, 142, 145).

6.3- Comparación de edad cronológica con edad dentaria. Validez del método de Demirjian.

Uno de los objetivos del presente estudio fue determinar la validez del método propuesto por Demirjian (6, 7) para el cálculo de la edad dentaria. Para ello se realizó el cálculo de la edad dentaria siguiendo este método y se comparó el resultado con la edad cronológica legal de inscripción en el Registro Civil de los niños, determinando las diferencias entre una y otra y la existencia o no de significación estadística.

Al analizar los resultados encontramos que la edad media estimada utilizando el método Demirjian fue superior a la edad cronológica legal de la muestra en todos los grupos de edad en los niños y en las niñas, a excepción de las niñas entre 3 y 4 años, así como aquellas entre 15 y 16 años. (Tablas 54 y 55). En niños la diferencia promedio entre edad cronológica y edad estimada fue de **0,87** años siendo las diferencias estadísticamente significativas en todos los grupos de edad, excepto en los niños entre 13 y 14 años. En las niñas esta diferencia promedio fue de **0,55** años, en este caso se encontraron diferencias estadísticamente significativas en todos los grupos de edad, a excepción de las niñas entre los 3 y los 4 años y entre los 13 y los 16 años de edad cronológica. Estos datos indicarían, de forma indirecta, que el desarrollo de nuestra población es más precoz que la muestra estudiada por Demirjian, por lo que el cálculo de la edad dentaria en nuestra población siguiendo las pautas propuestas por este autor en su estudio original llevan a la obtención de datos imprecisos, no correspondiéndose la edad dentaria estimada con la edad cronológica.

Esta discrepancia coincide con los resultados de otros autores, que concuerdan en que la aplicación directa del método Demirjian para el cálculo de la edad dentaria llevaría a una sobre-estimación con respecto a la edad cronológica.

Encontramos un estudio que aplica el método Demirjian para el cálculo de la edad en población española. Este estudio, publicado por Cruz-Landeira y cols. en 2010 (70), analiza un total de 308 radiografías panorámicas de niños gallegos, calculando la edad dentaria según Demirjian y comparando con la edad cronológica. Estos autores encuentran, en consonancia con nuestros datos, que la edad dentaria estimada es superior a la edad cronológica en 0,76 años en los niños y en 0,88 años en las niñas, siendo esta última superior a la de nuestro estudio.

En otro estudio, publicado por Nykänen y cols. en 1998 (48), en niños noruegos encuentran que la discrepancia entre edad cronológica y edad dentaria estimada según Demirjian es de 0,22 años en los niños y 0,38 años en las niñas, si bien este autor no encuentra diferencias estadísticamente significativas en todos los casos.

De igual modo Liversidge y cols.(52) publican un estudio en 1999 en el que aplican el método Demirjian para el cálculo de la edad dentaria en dos grupos de niños ingleses, uno de origen bangladésí y otro de origen caucásico. Encuentra en ambos grupos diferencias significativas entre edad cronológica y edad estimada, siendo éstas de 0,74 años en los niños caucásicos, de 0,70 años en los niños bangladéses, de 0,44 años en las niñas caucásicas y de 0,57 años en las niñas bangladéses.

Rozylo-Kalinowska y cols. (45) realizan un estudio similar en niños polacos, encontrando que las diferencias en los niños son de 0,92 años entre edad cronológica y edad dentaria estimada y en las niñas de 1,03 años. Siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Leurs y cols. (63) encuentran que las diferencias entre edad cronológica y edad dentaria estimada al aplicar el método Demirjian en niños holandeses son de 0,35 años en los niños y 0,60 años en las niñas.

Sen Tunc y cols. (66) aplican el método Demirjian en niños turcos, estos autores refieren igualmente diferencias significativas entre la edad dentaria estimada y la edad cronológica, siendo estas diferencias promedio de 0,74 años en los niños y 0,91 años en las niñas.

McKenna y cols. (59) aplican este método en niños australianos. Estos autores encuentran que la discrepancia entre edades (cronológica y estimada) es de 0,38 años en los niños y de 0,60 años en las niñas. Si bien en este caso únicamente encuentran significación estadística en los niños y niñas entre los 11 y los 13 años de edad cronológica real.

Al Emran y cols. (46) utilizan el método Demirjian en niños saudíes y ,al igual que en nuestro estudio, encuentran diferencias estadísticamente significativas al comparar las edades estimadas con las edades cronológicas, siendo las diferencias promedio de 0,68 años en los niños y de 0,44 años en las niñas.

Encontramos dos estudios que aplican el método Demirjian en niños indios. En ambos encuentran que la edad dentaria estimada es superior a la edad cronológica de forma significativa. En el realizado por Koshy cols. (47) esta diferencia llega a los 3,05

años de media en los niños y 2,83 años en las niñas. En el realizado por Hedge y cols. (150) las diferencias son menores, de 1,11 años en los niños y 0,02 años en las niñas.

Encontramos un estudio en niños malayos, realizado por Mani y cols. (68), en el que las diferencias promedio encontradas entre edad dentaria estimada y edad cronológica son de 0,75 años en los niños y de 0,60 años en las niñas.

En un último estudio realizado en niños iraníes, por Bagherpour y cols. (152), los autores afirman que la edad dentaria estimada superaría a la edad cronológica en 0,38 años en niños y en 0.21 años en niñas, si bien este autor sólo encuentra diferencias estadísticamente significativas en el grupo de 6 años en niños y en el de 8 años en niñas.

Por lo que en contraste con otros autores las diferencias encontradas en nuestra muestra entre edad dentaria estimada y edad cronológica legal son mayores en los niños y las niñas a las descritas por Nykänen y cols.(48), Liversidge y cols (52)., Al Emran y cols. (46) y Bagherpour y cols.(152) En nuestro estudio las diferencias son mayores en los niños y menores en las niñas con respecto a los datos aportados por Cruz-Landeira y cols.(70), Sen Tunc y cols,(66) McKenna y cols.(59), Leurs y cols.(63) y Mani y cols.(68) Y serán menores con respecto a los resultados de Rozylo-Kalinowska y cols.(45), Hedge y cols. (150) y Koshy y cols. (47).

En cuanto al origen de las diferencias con respecto a la población de referencia franco-canadiense estudiada por Demirjian y cols. (6, 7) no existe consenso entre los diferentes autores. Hay autores que apuntan a las diferencias étnicas entre poblaciones o a cambios seculares (45, 59, 66, 68). Si bien autores como Liversidge (52) o Martín de las Heras (31) demuestran en sus estudios que niños de diferentes orígenes raciales pero provenientes del mismo área socio-geográfica no presentan diferencias significativas entre ellos en cuanto al desarrollo y maduración dentarios. Por otro lado Nyström y cols. (71) comparan el desarrollo dental entre dos poblaciones de niños finlandeses de distinta procedencia geográfica, encontrando diferencias significativas entre los dos grupos. Todo lo anterior apuntaría a que las diferencias poblacionales tendrían un origen más socio-geográfico que étnico o racial. En un estudio reciente Liversidge (154) apuntaría a que las diferencias poblacionales al aplicar el método de Demirjian podrían deberse a discrepancias en el planteamiento y metodología de los diferentes estudios ya que, según este autor, al comparar la cronología del desarrollo de cada diente de forma

individualizada no se apreciarían grandes diferencias entre unos grupos y otros, lo que difiere de nuestros hallazgos.

A la luz de los datos obtenidos se hace evidente la necesidad de llevar a cabo un mayor número de estudios, aumentando la muestra estudiada en niños más jóvenes, para determinar las edades de aparición de los estadios de desarrollo más tempranos. De igual modo sería interesante la realización de estudios similares en otros grupos poblacionales de niños españoles, para comparar la cronología de la odontogénesis con los de la muestra aquí estudiada, así como para comprobar la validez de las tablas de puntuación presentadas para el cálculo de la edad dentaria según Demirjian.

7. Conclusiones

1.- El método propuesto por Demirjian nos ha permitido analizar la maduración dentaria de la muestra estudiada y obtener los datos de edad, correspondientes a cada diente y estadio valorable.

2.- En la muestra estudiada el desarrollo de los dientes homólogos, en cada una de las arcadas, presenta un desarrollo cronológico similar.

3.- La cronología del desarrollo de los dientes mandibulares precede, salvo muy escasas excepciones, a los maxilares siendo, sin embargo, esta diferencia estadísticamente significativa únicamente en algunos dientes y estadios.

4.- Las niñas mostraron la tendencia a un desarrollo de la dentición más precoz que los niños obteniéndose diferencias significativas solo en algunos dientes y estadios. Únicamente el desarrollo de los caninos superiores en las niñas fue estadísticamente más precoz en todos los estadios de desarrollo comparados.

5.- En comparación con otras poblaciones, nuestra muestra presentó una maduración dentaria general más retrasada con respecto a otros estudios realizados en poblaciones europeas finlandesas, inglesas, belgas, suecas y francesas. En relación a poblaciones no europeas se obtuvo una mayor variabilidad, retraso o adelanto, en la cronología de maduración.

El desarrollo específico del tercer molar en nuestra población fue más precoz que lo observado en todos los estudios comparados.

6.- La edad dentaria estimada en nuestra muestra estaba significativamente adelantada, en relación a la cronológica, tanto en niños como en niñas; siendo este adelanto mayor en los niños (0,87 años) que en las niñas (0,55 años). Estos resultados no fueron concluyentes en las edades más extremas de la muestra estudiada.

7.- En base a lo anterior, se proponen las curvas de maduración y tablas de puntuación específicas que permitan la utilización del método de Demirjian para el cálculo de la edad dentaria en nuestra población.

8. Bibliografía

1. García Ballesta C, Pérez Lajarín L. Anomalías de la dentición, estructura y color. En: Barbería Leache E. Odontopediatría. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2001. p. 85-113.
2. Prieto JL, Barbería E, Ortega R, Magaña C. Evaluation of chronological age based on third molar development in the Spanish population. *Int J Legal Med.* 2005;119(6):349-54.
3. Liversidge HM, Chaillet N, Mörnstad H, Nyström M, Rowlings K, Taylor J, Willems G. Timing of Demirjian's tooth formation stages. *Ann Hum Biol.* 2006; 33(4):454-70.
4. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med.* 2006;120(1):49-52.
5. Lee SE, Lee SH, Lee JY, Park HK, Kim YK. Age estimation of Korean children based on dental maturity. *Forensic Sci Int.* 2008;178(2-3):125-31.
6. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973; 45(2):211-27.
7. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol.* 1976; 3(5):411-21.
8. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals. *Angle Orthod.* 2002;72(2):155-66.
9. Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA. Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. *Angle Orthod.* 2004;74(5):657-64.
10. Flores-Mir C, Mauricio FR, Orellana MF, Major PW. Association between growth stunting with dental development and skeletal maturation stage. *Angle Orthod.* 2005;75(6):935-40.
11. Başaran G, Ozer T, Hamamci N. Cervical vertebral and dental maturity in Turkish subjects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;131(4):447.e13-20.
12. Mourelle R, Barbería E, Gallardo N, Lucavechi T. Correlation between dental maturation and bone growth markers in paediatric patients. *Eur J Paediatr Dent.* 2008;9(1):23-9.
13. Janson GR, Martins DR, Tavano O, Dainesi EA. Dental maturation in subjects with extreme vertical facial types. *Eur J Orthod.* 1998;20(1):73-8.

14. Neves LS, Pinzan A, Janson G, Canuto CE, de Freitas MR, Cançado RH. Comparative study of the maturation of permanent teeth in subjects with vertical and horizontal growth patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(5):619-23.
15. Jamroz GM, Kuijpers-Jagtman AM, van't Hof MA, Katsaros C. Dental maturation in short and long facial types. Is there a difference? *Angle Orthod.* 2006;76(5):768-72.
16. Garn SM, Lewis AB, Kerewsky RS. Genetic, nutritional, and maturational correlates of dental development. *J Dent Res.* 1965 Jan-Feb;44:Suppl:228-42.
17. Backström MC, Aine L, Mäki R, Kuusela AL, Sievänen H, Koivisto AM, Ikonen RS, Mäki M. Maturation of primary and permanent teeth in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2000;83(2):F104-8.
18. Cameriere R, Flores-Mir C, Mauricio F, Ferrante L. Effects of nutrition on timing of mineralization in teeth in a Peruvian sample by the Cameriere and Demirjian methods. *Ann Hum Biol.* 2007;34(5):547-56.
19. Gaethofs M, Verdonck A, Carels C, de Zegher F. Delayed dental age in boys with constitutionally delayed puberty. *Eur J Orthod.* 1999;21(6):711-5.
20. Pelsmaekers B, Loos R, Carels C, Derom C, Vlietinck R. The genetic contribution to dental maturation. *J Dent Res.* 1997;76(7):1337-40.
21. Garn SM, Lewis AB, Blizzard RM. Endocrine factors in dental development. *J Dent Res.* 1965;44:Suppl:243-58.
22. Campbell R, Weinshel R, Backeljauw P, Wilson S, Bean J, Shao M. Dental development in children with growth hormone insensitivity syndrome: Demirjian analysis of serial panoramic radiographs. *Cleft Palate Craniofac J.* 2009;46(4):409-14. Epub 2008 Dec 17.
23. Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res.* 1963;42:1490-502.
24. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *Am J Orthod.* 1985;88(5):433-8.

25. Peiris TS, Roberts GJ, Prabhu N. Dental Age Assessment: a comparison of 4- to 24-year-olds in the United Kingdom and an Australian population. *Int J Paediatr Dent.* 2009;19(5):367-76.
26. Garamendi PM, Landa MI, Ballesteros J, Solano MA. Reliability of the methods applied to assess age minority in living subjects around 18 years old. A survey on a Moroccan origin population. *Forensic Sci Int.* 2005;154(1):3-12.
27. Olze A, Reisinger W, Geserick G, Schmeling A. Age estimation of unaccompanied minors. Part II. Dental aspects. *Forensic Sci Int.* 2006; 159 Suppl 1:S65-7.
28. Olze A, van Niekerk P, Schmidt S, Wernecke KD, Rösing FW, Geserick G, Schmeling A. Studies on the progress of third-molar mineralisation in a Black African population. *Homo.* 2006;57(3):209-17.
29. Barbería E, de Nova J. Maduración dentaria y determinación de la edad. En: La determinación de la edad en detenidos jóvenes indocumentados. Problemática actual y protocolo de valoración médico-forense. Ed: Dirección General de Justicia. Consejería de Justicia y Administraciones Públicas. Comunidad de Madrid; p 311-29 (2003).
30. Prieto JL, Tortosa C, Bedate A, Segura L, Abenza JM, Mariscal de Gante MC, Conejero J, Magaña C, Perea B. The 11 March 2004 Madrid terrorist attacks: the importance of the mortuary organisation for identification of victims. A critical review. *Int J Legal Med.* 2007;121(6):517-22.
31. Martín de las Heras S, García-Fortea P, Ortega A, Zodocovich S, Valenzuela A. Third molar development according to chronological age in populations from Spanish and Magrebian origin. *Forensic Sci Int.* 2008;174(1):47-53.
32. Crampton CW. Physiologic age, a fundamental principle. *Amer Phys Educ Rev.* 1908;13:3-6.
33. Moorrees CF, Reed RB. Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. *J Dent Res.* 1965;44:129-41.
34. Moorrees CF. Normal variation in dental development determined with reference to tooth eruption status. *J Dent Res.* 1965;44:Suppl:161-73.

35. Nolla CM. The development of the permanent teeth. *J Dent Child*. 1960; 27:254-66.
36. Robertson A, Andreasen FM, Andreasen JO, Norén JG. Long-term prognosis of crown-fractured permanent incisors. The effect of stage of root development and associated luxation injury. *Int J Paediatr Dent*. 2000;10(3):191-9.
37. Andreasen FM, Andreasen JO. Luxation injuries of permanent teeth: general findings. En: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, editores. *Traumatic Injuries to the Teeth*. 4ª edición. Copenhagen: Blackwell-Munksgaard; 2007. p. 378.
38. Andreasen JO, Bakland LK, Andreasen FM. Traumatic intrusion of permanent teeth. Part 2. A clinical study of the effect of preinjury and injury factors, such as sex, age, stage of root development, tooth location, and extent of injury including number of intruded teeth on 140 intruded permanent teeth. *Dent Traumatol*. 2006 ;22(2):90-8.
39. Andreasen JO, Andreasen FM. Avulsions. En: Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, editores. *Traumatic Injuries to the Teeth*. 4ª edición. Copenhagen: Blackwell-Munksgaard; 2007. p. 466-9.
40. Andreasen JO, Andreasen FM, Mejàre I, Cvek M. Healing of 400 intra-alveolar root fractures. 1. Effect of pre-injury and injury factors such as sex, age, stage of root development, fracture type, location of fracture and severity of dislocation. *Dent Traumatol*. 2004;20(4):192-202.
41. Dominguez-Reyes A, Muñoz-Muñoz L, Aznar-Martín T. Study of calcium hydroxide apexification in 26 young permanent incisors. *Dent Traumatol*. 2005;21(3):141-5.
42. Pradhan DP, Chawla HS, Gauba K, Goyal A. Comparative evaluation of endodontic management of teeth with unformed apices with mineral trioxide aggregate and calcium hydroxide. *J Dent Child (Chic)*. 2006;73(2):79-85.
43. Sarris S, Tahmassebi JF, Duggal MS, Cross IA. A clinical evaluation of mineral trioxide aggregate for root-end closure of non-vital immature permanent incisors in children-a pilot study. *Dent Traumatol*. 2008;24(1):79-85.

44. Hargreaves KM, Giesler T, Henry M, Wang Y. Regeneration potential of the young permanent tooth: what does the future hold? *Pediatr Dent*. 2008;30(3):253-60.
45. Różyło-Kalinowska I, Kiworkowa-Raczkowska E, Kalinowski P. Dental age in Central Poland. *Forensic Sci Int*. 2008;174(2-3):207-16.
46. Al-Emran S. Dental age assessment of 8.5 to 17 Year-old Saudi children using Demirjian's method. *J Contemp Dent Pract*. 2008;9(3):64-71
47. Koshy S, Tandon S. Dental age assessment: the applicability of Demirjian's method in south Indian children. *Forensic Sci Int*. 1998;94(1-2):73-85.
48. Nykänen R, Espeland L, Kvaal SI, Krogstad O. Validity of the Demirjian method for dental age estimation when applied to Norwegian children. *Acta Odontol Scand*. 1998;56(4):238-44.
49. Farah CS, Booth DR, Knott SC. Dental maturity of children in Perth, Western Australia, and its application in forensic age estimation. *J Clin Forensic Med*. 1999 ;6(1):14-8.
50. Loevy HT, Goldberg AF. Shifts in tooth maturation patterns in non-French Canadian boys. *Int J Paediatr Dent*. 1999;9(2):105-10.
51. Liversidge HM, Molleson TI. Developing permanent tooth length as an estimate of age. *J Forensic Sci*. 1999;44(5):917-20.
52. Liversidge HM, Speechly T, Hector MP. Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable?. *Int J Paediatr Dent*. 1999;9(4):263-9.
53. Liversidge HM. Dental maturation of 18th and 19th century British children using Demirjian's method. *Int J Paediatr Dent*. 1999;9(2):111-5.
54. Frucht S, Schnegelsberg C, Schulte-Mönting J, Rose E, Jonas I. Dental age in southwest Germany. A radiographic study. *J Orofac Orthop*. 2000;61(5):318-29. English, German. Erratum in: *J Orofac Orthop* 2000;61(6):450.
55. Liversidge HM, Speechly T. Growth of permanent mandibular teeth of British children aged 4 to 9 years. *Ann Hum Biol*. 2001;28(3):256-62.
56. Hegde RJ, Sood PB. Dental maturity as an indicator of chronological age: radiographic evaluation of dental age in 6 to 13 years children of Belgaum using Demirjian methods. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2002;20(4):132-8.

57. Prabhakar AR, Panda AK, Raju OS Applicability of Demirjian's method of age assessment in children of Davangere. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2002; 20 (2): 54-62;
58. Mesotten K, Gunst K, Carbonez A, Willems G. Dental age estimation and third molars: a preliminary study. *Forensic Sci Int.* 2002;129(2):110-5.
59. McKenna CJ, James H, Taylor JA, Townsend GC. Tooth development standards for South Australia. *Aust Dent J.* 2002;47(3):223-7.
60. Eid RM, Simi R, Friggi MN, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. *Int J Paediatr Dent.* 2002;12(6):423-8.
61. Olze A, Schmeling A, Taniguchi M, Maeda H, van Niekerk P, Wernecke KD, Geserick G. Forensic age estimation in living subjects: the ethnic factor in wisdom tooth mineralization. *Int J Legal Med.* 2004;118(3):170-3.
62. Schmeling A, Olze A, Reisinger W, Geserick G. Forensic age diagnostics of living people undergoing criminal proceedings. *Forensic Sci Int.* 2004;144(2-3):243-5.
63. Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Etty E, Prahl-Andersen B. Dental age in Dutch children. *Eur J Orthod.* 2005;27(3):309-14.
64. Meinl A, Tangl S, Huber C, Maurer B, Watzek G. The chronology of third molar mineralization in the Austrian population--a contribution to forensic age estimation. *Forensic Sci Int.* 2007;169(2-3):161-7.
65. Nyström ME, Ranta HM, Peltola JS, Kataja JM. Timing of developmental stages in permanent mandibular teeth of Finns from birth to age 25. *Acta Odontol Scand.* 2007;65(1):36-43.
66. Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int.* 2008;175(1):23-6.
67. Orhan K, Ozer L, Orhan AI, Dogan S, Paksoy CS. Radiographic evaluation of third molar development in relation to chronological age among Turkish children and youth. *Forensic Sci Int.* 2007;165(1):46-51.
68. Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7-15-year-old Malays. *Int J Paediatr Dent.* 2008;18(5):380-8.

69. TeMoananui R, Kieser JA, Herbison GP, Liversidge HM. Estimating age in Maori, Pacific Island, and European children from New Zealand. *J Forensic Sci.* 2008;53(2):401-4.
70. Cruz-Landeira A, Linares-Argote J, Martínez-Rodríguez M, Rodríguez-Calvo MS, Otero XL, Concheiro L. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. *Int J Legal Med.* 2010;124(2):105-12.
71. Nyström M, Ranta R, Kataja M, Silvola H. Comparisons of dental maturity between the rural community of Kuhmo in northeastern Finland and the city of Helsinki. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1988;16(4):215-7.
72. Reid DJ, Dean MC. Variation in modern human enamel formation times. *J Hum Evol.* 2006;50(3):329-46.
73. Nadler GL. Earlier dental maturation: fact or fiction?. *Angle Orthod.* 1998;68(6):535-8.
74. Mjör IA, Pindborg JJ. Odontogénesis. En: *Histología del diente humano*. 1era ed. Barcelona: Editorial Labor; 1973. p. 17-32.
75. Lumsden, AG. Spatial organization of the epithelium and the role of neural crest cells in the initiation of the mammalian tooth germ. *Development* 1988; 103: 155-69.
76. Dawis WL. *Histología y Embriología Bucal*. 1era ed. México (DF): Interamericana-McGraw-Hill; 1988.
77. Thesleff I, Vaahtokari A, Vainio S. Molecular changes during determination and differentiation of the dental mesenchymal cell lineage. *J Biol Buccale* 1990; 18:179-88.
78. Nanci A. Development of the tooth and its supporting tissues. En: Nanci A. *Ten Cate's oral histology: development, structure and function*. 7ª ed. St. Louis, Missouri: Mosby; 2007. p. 79-111.
79. Kitamura H. Early development of the teeth. En: Kitamura H. *Oral embryology and pathohistology*. Tokio: Ishiyaku EuroAmerica; 1998. p. 1-37.
80. Bashkar S. *Histología y embriología bucal de Orban*. 11ª ed. México: Editorial Prado; 2000.

81. Schulze C. Anomalías en el desarrollo de los dientes y maxilares. En: Gorlin RJ y Goldman HM. Patología Oral. 1era ed. Barcelona: Salvat Editores; 1973. p. 209-26.
82. Mjör IA, Fejerskov O. Embriología e Histología Oral Humana. 1era ed. Barcelona: Salvat Editores; 1989.
83. Thesleff I. Tooth development. Dental Update 1991; 382-6.
84. Ranly DM. A Synopsis of Craniofacial Growth. In: Development of the human dentition. 2da ed. California: Appleton & Lange; 1988. p. 165-79.
85. Varrela J. Genetic and Epigenetic Regulation of Craniofacial Development. Proc Finn Dent Soc 1991; 87: 239- 44.
86. Weiss 98. Eur J Oral Sci. Pág 56. Weiss K, Stock D, Zhao Z, Buchanan A, Ruddle F, Shashikant C. Perspectives on genetic aspects of dental patterning. Eur J Oral Sci. 1998;106 Suppl 1:55-63.
87. Thomas BL, Sharpe PT. Patterning of the murine dentition by homeobox genes. Eur J Oral Sci. 1998;106 Suppl 1:48-54.
88. Thomas BL, Tucker AS, Ferguson C, Qiu M, Rubenstein JL, Sharpe PT. Molecular control of odontogenic patterning: positional dependent initiation and morphogenesis. Eur J Oral Sci. 1998;106 Suppl 1:44-7.
89. Luukko K. Neuronal cells and neurotrophins in odontogenesis. Eur J Oral Sci. 1998;106 Suppl 1:80-93.
90. Nosrat CA, Fried K, Ebendal T, Olson L. NGF, BDNF, NT3, NT4 and GDNF in tooth development. Eur J Oral Sci. 1998;106 Suppl 1:94-9.
91. Wang YH, Kollar EJ, Upholt WB, Mina M. EGF does not induce Msx-1 and Msx-2 in dental mesenchyme. Eur J Oral Sci. 1998;106 Suppl 1:100-3.
92. Bloch-Zupan A, Leveillard T, Gorry P, Fausser JL, Ruch JV. Expression of p21(WAF1/CIP1) during mouse odontogenesis. Eur J Oral Sci. 1998;106 Suppl 1:104-11.

-
93. Martín A, Unda FJ, Bègue-Kirn C, Ruch JV, Aréchaga J. Effects of aFGF, bFGF, TGF β 1 and IGF-I on odontoblast differentiation in vitro. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:117-21.
 94. Tucker AS, Markham HJ, Green P, Doherty P, Sharpe PT. A novel approach for inhibiting growth factor signalling in murine tooth development. Inhibition of FGF's. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:122-5.
 95. Terling C, Heymann R, Rozell B, Obrink B, Wroblewski J. Dynamic expression of E-cadherin in ameloblasts and cementoblasts in mice. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:137-42.
 96. Liu JG, Tabata MJ, Yamashita K, Matsumura T, Iwamoto M, Kurisu K. Developmental role of PTHrP in murine molars. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:143-6.
 97. Thesleff I, Jalkanen M, Vainio S, Bernfield M. Cell surface proteoglycan expression correlates with epithelial mesenchymal interactions during tooth morphogenesis. *Dev Biol.* 1988;101:289-96.
 98. Vainio S, Jalkanen M, Thesleff I. Syndecan and tenascin expression is induced by epithelial-mesenchymal interactions in embryonic tooth mesenchyme. *J Cell Biol.* 1989;108:1945-54.
 99. Thesleff I, Mackie E, Vainio S, Chiquet-Ehrismann R. Changes in the distribution of tenascin during tooth development. *Development.* 1987;101:289-96.
 100. Slavkin HC. Molecular determinants during dental morphogenesis and cytodifferentiation: A review. *J Craniofac Genet Dev Biol.* 1991;11:338-49.
 101. Thesleff I, Stenman S, Vaheri A, Timpl R. Changes in the matrix proteins, fibronectin and collagen, during differentiation of mouse tooth germ. *Dev Biol.* 1979;70:116-26.
 102. Thesleff I, Hurmerinta K. Tissue interactions in tooth development. *Differentiation.* 1981;19:75-88.

-
103. Webb PP, Moxham BJ, Ralphs JR, Benjamin M. Immunolocalisation of collagens in the developing rat molar tooth. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:147-55.
 104. Butler WT. Dentin matrix proteins. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:204-10.
 105. Ritchie HH, Ritchie DG, Wang LH. Six decades of dentinogenesis research. Historical and prospective views on phosphophoryn and dentin sialoprotein. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:211-20.
 106. MacDougall M. Refined mapping of the human dentin sialophosphoprotein (DSPP) gene within the critical dentinogenesis imperfecta type II and dentin dysplasia type II loci. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:227-33.
 107. Bègue-Kirn C, Ruch JV, Ridall AL, Butler WT. Comparative analysis of mouse DSP and DPP expression in odontoblasts, preameloblasts, and experimentally induced odontoblast-like cells. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:254-9.
 108. Robinson C, Brookes SJ, Shore RC, Kirkham J. The developing enamel matrix: nature and function. *Eur J Oral Sci.* 1998;106 Suppl 1:282-91.
 109. Diaz G, Maccioni P, Zedda P, Cabitza F, Cortis IM. Dental development in Sardinian children. *J Craniofac Genet Dev Biol.* 1993;13(2):109-16.
 110. Kieser JA, Groeneveld HT, da Silva P. Delayed tooth formation in children exposed to tobacco smoke. *J Clin Pediatr Dent.* 1996;20(2):97-100.
 111. Dhanjal KS, Bhardwaj MK, Liversidge HM. Reproducibility of radiographic stage assessment of third molars. *Forensic Sci Int.* 2006;159 Suppl 1:S74-7.
 112. Harris EF. Mineralization of the mandibular third molar: a study of American blacks and whites. *Am J Phys Anthropol.* 2007;132(1):98-109.

113. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2006;159 Suppl 1:S68-73.
114. Bolaños MV, Manrique MC, Bolanos MJ, Briones MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. *Forensic Sci Int.* 2000;110(2):97-106.
115. Bolaños MV, Moussa H, Manrique MC, Bolaños MJ. Radiographic evaluation of third molar development in Spanish children and young people. *Forensic Sci Int.* 2003;133(3):212-9.
116. Kvaal S, Solheim T. A non-destructive dental method for age estimation. *J Forensic Odontostomatol.* 1994;12(1):6-11.
117. Kvaal SI, Kolltveit KM, Thomsen IO, Solheim T. Age estimation of adults from dental radiographs. *Forensic Sci Int.* 1995;74(3):175-85.
118. Bosmans N, Ann P, Aly M, Willems G. The application of Kvaal's dental age calculation technique on panoramic dental radiographs. *Forensic Sci Int.* 2005;153(2-3):208-12.
119. Meinl A, Tangl S, Pernicka E, Fenes C, Watzek G. On the applicability of secondary dentin formation to radiological age estimation in young adults. *J Forensic Sci.* 2007;52(2):438-41.
120. Landa MI, Garamendi PM, Botella MC, Alemán I. Application of the method of Kvaal et al. to digital orthopantomograms. *Int J Legal Med.* 2009;123(2):123-8.
121. Haavikko K. Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use. *Proc Finn Dent Soc.* 1974;70(1):15-9
122. Reventlid M, Mörnstad H, Teivens AA. Intra- and inter-examiner variations in four dental methods for age estimation of children. *Swed Dent J.* 1996;20(4):133-9.
123. Svanholt M, Kjaer I. Developmental stages of permanent canines, premolars, and 2nd molars in 244 Danish children. *Acta Odontol Scand.* 2008;66(6):342-50.

-
124. Butti AC, Clivio A, Ferraroni M, Spada E, Testa A, Salvato A. Häavikko's method to assess dental age in Italian children. *Eur J Orthod*. 2009;31(2):150-5.
125. Liliequist 71. Liliequist B, Lundberg M. Skeletal and tooth development. A methodologic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1971;11(2):97-112
126. Crossner CG, Mansfeld L. Determination of dental age in adopted non-European children. *Swed Dent J*. 1983;7(1):1-10.
127. Hägg U, Matsson L. Dental maturity as an indicator of chronological age: the accuracy and precision of three methods. *Eur J Orthod*. 1985;7(1):25-34.
128. Gustafson 74. Gustafson G, Koch G. Age estimation up to 16 years of age based on dental development. *Odontol Revy*. 1974;25(3):297-306.
129. Olze A, Bilang D, Schmidt S, Wernecke KD, Geserick G, Schmeling A. Validation of common classification systems for assessing the mineralization of third molars. *Int J Legal Med*. 2005;119(1):22-6.
130. Kullman L, Johanson G, Akesson L. Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. *Swed Dent J*. 1992;16(4):161-7.
131. Kullman L. Accuracy of two dental and one skeletal age estimation method in Swedish adolescents. *Forensic Sci Int*. 1995;75(2-3):225-36.
132. Kullman L, Martinsson T, Zimmerman M, Welanders U. Computerized measurements of the lower third molar related to chronologic age in young adults. *Acta Odontol Scand*. 1995;53(4):211-6.
133. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Precision and reliability of pulp/tooth area ratio (RA) of second molar as indicator of adult age. *J Forensic Sci*. 2004 Nov;49(6):1319-23. Erratum in: *J Forensic Sci*. 2005;50(2):486.
134. Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG, Bonfiglioli B, Rastelli E, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by peri-apical X-rays. *J Forensic Sci*. 2007;52(1):166-70.
135. Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL, Brkic H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *Forensic Sci Int*. 2008;176(2-3):173-7.

-
136. Cameriere R, Brkic H, Ermenc B, Ferrante L, Ovsenik M, Cingolani M. The measurement of open apices of teeth to test chronological age of over 14-year olds in living subjects. *Forensic Sci Int.* 2008;174(2-3):217-21.
 137. Foti B, Lalys L, Adalian P, Giustiniani J, Maczel M, Signoli M, Dutour O, Leonetti G. New forensic approach to age determination in children based on tooth eruption. *Forensic Sci Int.* 2003;132(1):49-56.
 138. Liversidge HM, Lyons F, Hector MP. The accuracy of three methods of age estimation using radiographic measurements of developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2003;131(1):22-9.
 139. Azrak B, Victor A, Willershausen B, Pistorius A, Hörr C, Gleissner C. Usefulness of combining clinical and radiological dental findings for a more accurate noninvasive age estimation. *J Forensic Sci.* 2007;52(1):146-50.
 140. Cardoso HF. Accuracy of developing tooth length as an estimate of age in human skeletal remains: the deciduous dentition. *Forensic Sci Int.* 2007;172(1):17-22.
 141. Nyström M, Haataja J, Kataja M, Evälahti M, Peck L, Kleemola-Kujala E. Dental maturity in Finnish children, estimated from the development of seven permanent mandibular teeth. *Acta Odontol Scand.* 1986;44(4):193-8.
 142. Chaillet N, Demirjian A. Dental maturity in South France: A comparison between Demirjian's method and polynomial functions. *J Forensic Sci.* 2004;49(5):1059-66.
 143. Chaillet N, Nyström M, Demirjian A. Comparison of dental maturity in children of different ethnic origins: international maturity curves for clinicians. *J Forensic Sci.* 2005;50(5):1164-74.
 144. Mitchell JC, Roberts GJ, Donaldson AN, Lucas VS. Dental age assessment (DAA): reference data for British caucasians at the 16 year threshold. *Forensic Sci Int.* 2009;189(1-3):19-23.
 145. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci.* 2001;46(4):893-5.

146. De Salvia A, Calzetta C, Orrico M, De Leo D. Third mandibular molar radiological development as an indicator of chronological age in a European population. *Forensic Sci Int.* 2004;146 Suppl:S9-S12.
147. Flores AP, Sanhueza MA, Barboza P, Monti CF. Study of Chilean Children's Dental Maturation. *J Forensic Sci.* 2010 Jan 19.
148. Davis PJ, Hägg U. The accuracy and precision of the "Demirjian system" when used for age determination in Chinese children. *Swed Dent J.* 1994;18(3):113-6.
149. Zeng DL, Wu ZL, Cui MY. Chronological age estimation of third molar mineralization of Han in southern China. *Int J Legal Med.* 2010;124(2):119-23.
150. Hedge RJ, Sood PB. Dental Maturity as an indicator of chronological age: radiographic evaluation of dental age in 6 to 13 years children of Belgaum using Demirjian methods. *J Indian Soc Pedo Prev Dent.* 2002;20(4):132-8.
151. Teivens A, Mörnstad H. A comparison between dental maturity rate in the Swedish and Korean populations using a modified Demirjian method. *J Forensic Odontostomatol.* 2001;19(2):31-5.
152. Bagherpour A, Imanimoghaddam M, Bagherpour MR, Einolghozati M. Dental age assessment among Iranian children aged 6-13 years using the Demirjian method. *Forensic Sci Int.* 2010;197(1-3):121.e1-4.
153. Barbería Leache E. Contribución al estudio de la maduración y erupción dentaria en los niños españoles. Proyecto de Investigación para optar a Cátedra. UCM 1989.
154. Liversidge HM. Interpreting group differences using Demirjian's dental maturity method. *Forensic Sci Int.* 2010 Mar 19.

9. Anexo

Diente	Sexo	0		A		B		C		D		E		F		G		H	
		N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$
1.8	Niños	9	8,51 \pm 1,07	29	9,22 \pm 1,40	60	9,91 \pm 1,03	69	11,06 \pm 1,91	25	12,68 \pm 0,94	11	13,95 \pm 1,06	2	15,79 \pm 0,29	0	-	0	-
	Niñas	8	8,50 \pm 1,10	20	9,14 \pm 1,29	71	9,74 \pm 1,23	84	10,97 \pm 1,39	28	12,33 \pm 1,22	17	13,32 \pm 1,66	3	14,08 \pm 0,65	0	-	0	-
1.7	Niños	2	3,54 \pm 0,18	9	3,97 \pm 0,56	23	4,51 \pm 1,21	56	6,58 \pm 1,06	123	7,79 \pm 1,15	114	9,27 \pm 1,53	85	10,47 \pm 1,67	60	12,47 \pm 1,65	11	14,53 \pm 1,05
	Niñas	1	3,75 \pm 0,00	3	3,94 \pm 0,13	29	4,82 \pm 1,00	59	6,36 \pm 0,95	110	7,71 \pm 1,26	121	9,12 \pm 1,02	110	10,43 \pm 1,15	71	12,27 \pm 1,22	17	13,65 \pm 1,41
1.6	Niños	0	-	0	-	0	-	3	3,47 \pm 0,10	6	3,60 \pm 0,55	21	4,68 \pm 1,00	47	6,05 \pm 1,09	240	8,42 \pm 1,66	168	11,30 \pm 2,10
	Niñas	0	-	0	-	0	-	0	-	5	3,67 \pm 0,41	18	4,38 \pm 0,93	36	5,65 \pm 0,74	253	8,14 \pm 1,36	212	11,27 \pm 1,67
1.5	Niños	2	4,00 \pm 0,82	8	3,85 \pm 0,52	23	4,67 \pm 0,68	54	6,24 \pm 1,27	93	7,68 \pm 0,96	105	8,98 \pm 1,32	99	10,12 \pm 1,75	60	11,68 \pm 1,71	32	13,36 \pm 2,18
	Niñas	0	-	3	4,92 \pm 2,96	26	4,67 \pm 0,93	48	6,49 \pm 0,21	82	7,28 \pm 1,14	115	8,75 \pm 1,22	121	9,81 \pm 1,10	69	10,89 \pm 1,25	49	12,97 \pm 1,46
1.4	Niños	0	-	1	4,58 \pm 0,00	14	3,70 \pm 0,48	54	5,77 \pm 1,20	99	7,21 \pm 1,20	98	8,78 \pm 1,04	121	9,89 \pm 1,80	60	11,52 \pm 1,69	36	13,33 \pm 2,07
	Niñas	0	-	0	-	15	4,02 \pm 0,56	43	5,60 \pm 1,09	94	7,17 \pm 1,21	94	8,18 \pm 1,15	130	9,65 \pm 0,95	87	11,20 \pm 1,23	56	12,77 \pm 1,38
1.3	Niños	0	-	0	-	5	3,38 \pm 0,24	38	4,89 \pm 0,95	69	6,60 \pm 0,96	108	7,98 \pm 1,31	155	9,61 \pm 1,60	76	11,36 \pm 1,84	33	13,73 \pm 1,16
	Niñas	0	-	0	-	2	4,08 \pm 0,24	24	4,35 \pm 0,95	50	6,01 \pm 0,82	92	7,39 \pm 1,20	149	8,88 \pm 1,12	139	10,59 \pm 1,20	64	12,91 \pm 1,36
1.2	Niños	0	-	0	-	1	5,00 \pm 0,00	31	4,35 \pm 0,83	31	5,91 \pm 0,81	58	7,02 \pm 0,71	91	8,12 \pm 1,34	116	9,44 \pm 1,27	137	11,56 \pm 2,30
	Niñas	0	-	0	-	1	3,17 \pm 0,00	18	4,75 \pm 1,14	28	5,51 \pm 1,56	50	6,46 \pm 0,89	88	7,65 \pm 1,03	123	8,95 \pm 1,04	199	11,31 \pm 1,60
1.1	Niños	0	-	0	-	0	-	23	4,06 \pm 0,69	19	5,04 \pm 0,71	38	6,40 \pm 0,68	68	7,13 \pm 1,17	147	8,80 \pm 1,23	188	11,20 \pm 2,15
	Niñas	0	-	0	-	0	-	14	3,87 \pm 0,84	20	4,97 \pm 0,70	30	6,14 \pm 0,74	69	6,99 \pm 1,25	133	8,35 \pm 0,98	249	11,00 \pm 1,67

Tabla 59. Edades promedio a las que los dientes permanentes del primer cuadrante de la muestra alcanzan los estadios de desarrollo de Demirjian en niños y niñas.

Diente	Sexo	0		A		B		C		D		E		F		G		H	
		N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$	N	$\bar{X} \pm DE$
4.8	Niños	31	8,60 \pm 0,98	50	9,14 \pm 1,56	76	10,10 \pm 1,86	61	11,52 \pm 1,71	15	12,87 \pm 1,00	8	13,74 \pm 0,83	3	15,00 \pm 1,54	1	11,58 \pm 0,00	0	-
	Niñas	31	9,03 \pm 1,31	50	9,11 \pm 1,17	71	10,26 \pm 1,29	73	11,31 \pm 1,46	14	12,89 \pm 0,98	12	13,04 \pm 1,30	5	14,15 \pm 1,30	0	-	0	-
4.7	Niños	2	3,54 \pm 0,18	8	3,86 \pm 0,58	21	4,69 \pm 0,57	64	6,52 \pm 1,37	114	7,81 \pm 1,11	101	9,10 \pm 1,53	96	10,41 \pm 1,57	65	12,44 \pm 1,65	10	14,52 \pm 1,17
	Niñas	3	4,67 \pm 1,45	5	4,63 \pm 1,95	27	4,72 \pm 0,90	65	6,39 \pm 0,92	100	7,69 \pm 1,13	107	9,01 \pm 0,95	125	10,38 \pm 1,11	72	12,26 \pm 1,23	16	13,82 \pm 1,41
4.6	Niños	0	-	0	-	0	-	1	6,50 \pm 0,0	9	4,13 \pm 1,69	20	4,38 \pm 0,66	48	6,01 \pm 0,90	243	8,43 \pm 1,64	164	11,38 \pm 2,07
	Niñas	0	-	0	-	0	-	0	-	5	3,67 \pm 0,41	14	4,17 \pm 0,89	40	5,59 \pm 0,75	251	8,13 \pm 1,35	214	11,26 \pm 1,66
4.5	Niños	1	4,58 \pm 0,00	9	3,78 \pm 0,50	21	4,48 \pm 0,77	48	6,24 \pm 1,35	99	7,67 \pm 1,01	103	8,88 \pm 1,69	105	10,16 \pm 1,61	58	11,75 \pm 1,54	28	13,53 \pm 2,29
	Niñas	1	3,83 \pm 0,00	6	3,79 \pm 1,31	14	4,66 \pm 0,77	42	6,19 \pm 1,14	93	7,16 \pm 1,23	108	8,58 \pm 1,17	132	9,96 \pm 1,08	72	11,65 \pm 1,33	38	13,15 \pm 1,32
4.4	Niños	0	-	1	3,25 \pm 0,00	12	3,76 \pm 0,50	38	5,17 \pm 0,91	80	6,79 \pm 1,11	118	8,40 \pm 0,98	116	9,68 \pm 1,73	69	11,20 \pm 1,55	47	13,17 \pm 1,88
	Niñas	0	-	0	-	9	3,71 \pm 0,40	28	4,89 \pm 0,88	78	6,66 \pm 1,29	104	7,85 \pm 0,93	133	9,39 \pm 1,05	104	10,89 \pm 1,28	65	12,64 \pm 1,46
4.3	Niños	0	-	0	-	4	3,58 \pm 0,25	44	4,91 \pm 1,03	58	6,63 \pm 0,90	96	7,81 \pm 1,32	157	9,46 \pm 1,44	76	10,96 \pm 1,96	50	13,03 \pm 1,91
	Niñas	0	-	0	-	3	3,42 \pm 0,36	25	4,67 \pm 0,72	47	5,96 \pm 1,14	66	7,09 \pm 1,24	149	8,55 \pm 0,98	144	10,33 \pm 1,09	83	12,63 \pm 1,44
4.2	Niños	0	-	0	-	0	-	6	3,49 \pm 0,14	21	4,43 \pm 0,90	38	5,81 \pm 0,86	74	6,99 \pm 1,19	121	8,65 \pm 1,15	221	10,89 \pm 2,21
	Niñas	0	-	0	-	0	-	3	3,78 \pm 0,50	20	4,43 \pm 1,07	35	5,62 \pm 1,45	62	6,85 \pm 0,91	112	8,06 \pm 1,05	287	10,72 \pm 1,76
4.1	Niños	0	-	0	-	0	-	6	3,49 \pm 0,14	11	4,11 \pm 0,66	25	4,97 \pm 0,80	48	6,37 \pm 0,60	117	7,90 \pm 1,37	274	10,48 \pm 2,15
	Niñas	0	-	0	-	0	-	2	3,54 \pm 0,41	8	3,51 \pm 0,84	25	4,93 \pm 0,62	42	6,13 \pm 0,89	129	7,71 \pm 1,21	316	10,49 \pm 1,84

Tabla 60. Edades promedio a las que los dientes permanentes del cuarto cuadrante de la muestra alcanzan los estadios de desarrollo de Demirjian en niños y niñas.